

Angewandte Botanik

Zeitschrift der Vereinigung für angewandte Botanik

Herausgegeben

im Auftrage des Vorstandes vom 1. Schriftführer

Dr. K. HASSEBRAUK

Siebenundzwanzigster Band (1953)

1954

VEREINIGUNG FÜR ANGEWANDTE BOTANIK E.V.
BERLIN-DAHLEM

Im Buchhandel zu beziehen durch den Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

Alle Rechte,
insbesondere das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten

Deutsche Zentraldruckerei AG., Berlin SW 11

Printed in Germany

Inhaltsverzeichnis

1. Originalarbeiten:

	Seite
Bolle, F. Über die Auswertung von pflanzenschutzlichen Versuchen	16
Gassner, G. Frühtreiben durch Beizung mit quecksilberhaltigen Beizmitteln	37
Gehring, F. Untersuchungen über die Keimung der Champignonsporen und die Wirkung von Chitinbakterien auf Basidiosporen mit unbekannten Keimungsbedingungen	97
v. Hößlin, R. Formliche Veränderungen an Rettichrüben unter dem Einfluß verschiedener Anbaumethoden	106
Knapp, R. und Linskens, H. Beobachtungen über den Einfluß einiger mediterraner Pflanzengesellschaften auf Mikroklima und Bodenfeuchtigkeit	48
Kummer, H. Schädigung der Keimfähigkeit von Gemüsesamen beim Aufbewahren in Buntdrucktüten	115
Scheibe, A. und Bruns, A. Eine kurzröhrige weißblühende Mutante bei <i>Trifolium pratense</i> nach Röntgenbestrahlung	70
Schmidt, H.-H. Untersuchungen zu den Fluoreszenzerscheinungen der Keimpflanzen von <i>Lolium</i> spp. im ultravioletten Licht. I. Zur Methodik des Fluoreszenztestes	1

2. Kleine Mitteilungen:

de Mol van Oud Loosdrecht, W. E. Dreißigjährige Erfahrungen in bezug auf Mutation und Modifikation durch Röntgenbestrahlung	24
de Mol van Oud Loosdrecht, W. E. Die Röntgenbestrahlung von Tulpenzwiebeln und ihr modifizierender Einfluß auf die schon vorhandenen Organe sowie auf diejenigen, welche noch nicht geformt sind	143

3. Besprechungen aus der Literatur:

Bacterial Physiology 80; Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur 145; Böhnert 28; Braun-Riehm 80; Brücher 28; Crocker and Barton 81; Festschrift Gärtnerlehranstalt 145; Fischer 146; Flachs 30; Gefner 147; Handbuch der Kältetechnik (Blank) IX 82; Handbuch der Pflanzenkrankheiten (Sorauer) IV, 2.2 83; Handbuch der Pflanzenkrankheiten (Sorauer) V, 2.1 148; Heinze 149; Hilkenbäumer 150; Hunt and Garrett 84; Kappert 86; Kosmos-Lexikon 31 und 87; Kotte 31; Mevius 8; Mühle 150; Pearce 89; Plate und Frömming 89; Robbins, Crafts and Raynor 91; Schery 92; Schmidt 151; Ullrich und Arnold 32; Werneck 151.

	Seite
4. Bericht über die 43. Tagung der Vereinigung für angewandte Botanik in Hamburg vom 24. bis 30. August 1953	75
5. Bericht über die 43. Generalversammlung der Vereinigung für ange- wandte Botanik in Hamburg am 26. August 1953	78
6. Personalnachrichten: Gäumann 153; Harder 153; Jancke 153; Liese 33; Westerdijk 153.	
7. Aus der Mitgliederbewegung	35, 94, 154
8. Sachregister	156

Sachregister

(Hinweise auf Buchbesprechungen sind mit einem * versehen)

- Abavit 38 ff.
 Aethyl-Hg-bromid 38, 41
 Aethyl-Hg-cyanid 41
 Agrostis castellana 50, 51
 Aliphatische Hg-Verbindungen 44
 Amanita sp. 102
 Anbaumethoden bei Rettich 106 ff.
 Andropogon hirtus = Trocken-
 rasen 51 ff.
 Arzneipflanzen * 147
 Auswertung pflanzenschutzlicher
 Versuche 16 ff.
 Avena barbata 52
 Avena bromoides 50
 Avena spp. * 30

 Bacterial Physiology * 80
 Bacterium chitinasum 102
 — chitinochlorum 102
 — chitinolyticum 102
 Basidiosporenkeimung 97 ff.
 Beizmittel, quecksilberhaltige 37 ff.
 Beizung und Frühtreiben 37 ff.
 Bienen als Bestäuber 70 ff.
 Bienenklee, Lindhards 73 ff.
 Blumenzwiebeln, Beizung 37 ff.
 —, Röntgenbestrahlung 24, 143
 Bodenfeuchtigkeit 48 ff.
 Bodenhymenomyceten 97 ff.
 Boletus sp. 102
 Botanik, Lehrbuch * 32, 88
 Botanikertagung 1953 75 ff.
 Brachypodium ramosum 50, 51
 Brandpilze, Manual * 146
 Briza maxima 50, 51
 Bromus sp. 52
 Buntdrucktüten, Wirkung auf Samen-
 keimung 115 ff.
 Calycotome spinosa 50
 Cantharellus cibarius 103
 Carex halleriana 50
 Ceresan 38 ff.
 Champignonsporen, Keimung 97 ff.
 Chitinbakterien 97 ff.
 Cistus albidus 50
 — crispus 50

 Cistus-Macchie 50 ff.
 Cistus salviifolius 50, 51
 Convallaria, Beizung 37 ff.

 Echtheitsuntersuchungen, Lolium, spp.
 1 ff.
 Erica scoparia 50
 Evaporation in mediterranen
 Pflanzengesellschaften 62 ff.

 Feigenpflanzung, Einfluß auf Klima
 und Boden 52 ff.
 Fiscus carica 52
 Filago gallica 51
 Filtrierpapier für Keimprüfungen 3 ff.
 Fluoreszenzerscheinungen im UV
 1 ff.
 Fluoreszenztest 1 ff.
 Frühtreiben 37 ff.
 Fumana glutinosa 50, 51
 Fusariol 58 ff.
 Futtergräser, Krankheiten * 150

 Gemüsesamenkeimung 115 ff.
 Gemüsebau, Krankheiten und Schäd-
 linge * 31
 Generalversammlung 1953 78, 79
 Gentnerscher Fluoreszenztest 9 ff.
 Germisan 38 ff.
 Gerste, Stammesgeschichte * 29
 Getreide, Stammesgeschichte * 28
 Gewächshauspflanzen, tierische
 Schädlinge * 89
 Giftpflanzen * 147

 Hackfrüchte, Schädlinge usw. * 149
 Hafer, Stammesgeschichte * 30
 Helichrysum stoechas 50, 51
 Holzschutz * 84
 Hummeln als Bestäuber 70 ff.
 Hyazinthen, Beizung 37
 —, Röntgenbestrahlung 24
 Hymenomyceten 97 ff.
 Hyppholoma fasciculare 103
 Hypokotyllänge bei Rettich 106 ff.

 Inula viscosa 50, 51

Juniperus oxycedrus 50

Kältetechnik * 82

Kartoffeln, Schädlinge usw. * 149

Keimbahnfluoreszenz, *Lolium* 1 ff.

Keimversuche mit Champignonsporen 97 ff.

— mit Gemüsesamen 115 ff.

Klima, Beeinflussung durch Vegetation 48 ff.

Krankheiten der Futtergräser * 150

— der Hackfrüchte * 149

— der Kulturpflanzen * 80, 151

Kulturpflanzen, Krankheiten und Schädlinge * 80

Kurzzöhrigkeit bei *Trifolium pratense* 70 ff.

Lactarius sp. 102

Lagerungsversuche mit Salatsamen 129 ff.

Laubgehölze, Erkennungsmerkmal * 28

Lavandula stoechas 50, 51

Lebensmittelfrischhaltung * 82

Linum gallicum 50, 51

Lolium multiflorum 1 ff.

— — var. *muticum* 1

— perenne 1 ff.

— spp., Echtheitsuntersuchungen 1 ff.

Lonicera implexa 50

Maiglöckchen, Beizung, Frühtreiben 37 ff.

Marasmius caryophyllus 104

Mediterrane Pflanzengesellschaften 48 ff.

Mikroklima 48 ff.

Modifikation durch Röntgenbestrahlung 24, 143

Mutante bei Rotklee 70 ff.

Mutation durch Röntgenbestrahlung 24, 71

Narzissen, Röntgenbestrahlung 24

Naßbeize 3558 38 ff.

Nutzpflanzen der Weltwirtschaft * 92

Obstbau, Arbeitsweise * 150

—, Grundlagen * 150

—, parasitäre Pilze * 30

Obstbäume, Ertragsversuche u. Auswertung * 89

Odontites lutea 50, 51

Osyris alba 50

Parasitäre Pilze im Obstbau * 30

Pflanze als Patient * 151

Pflanzenbau, Grundlagen in Niederösterreich * 151

Pflanzengesellschaften, mediterrane 48 ff.

Pflanzenkrankheiten, Handbuch * 83, 148

Pflanzenschutzliche Versuche, Auswertung 16 ff.

Pflanzenschutzmittelpfprüfung 16 ff.

Phenyl-Hg-brenzcatechin 38

Phillyrea angustifolia 50

Pilze, parasitäre im Obstbau * 30

Pilzsporen, Keimversuche 97 ff.

Pinus pinaster-Bestand 51 ff.

Pistacia lentiscus 50

Pleurochaete squarrosa 51

Polyploidie 47

Psalliotia bisporea f. *albida* 97 ff.

Psoralea bituminosa 50, 51

Quecksilberhaltige Beizmittel 37 ff.

Quercus ilex 50

Rettichrüben, formliche Veränderungen 106 ff.

Röntgenbestrahlung, Rotklee 71

—, Tulpenzwiebeln 24, 143

—, Zwiebelgewächse 24

Rosmarinus officinalis 50

Rotklee 70 ff.

Rubia tinctorum 50, 51

Rüben, Schädlinge usw. * 149

Russula sp. 102

Saatgutuntersuchungen, *Lolium* spp. 1 ff.

Salatsamen, Keimversuche 118 ff.

Samenphysiologie * 81

Santolina chamaecyparissus 51

Scabiosa maritima 51

Schädigungen der Hackfrüchte * 149

Schädlinge der Futtergräser * 150

— der Gewächshauspflanzen * 89

— der Hackfrüchte * 149

— der Kulturpflanzen * 80

— an Nutzpflanzen * 83, 148


Smilax aspera 50, 51

Stammesgeschichte, Getreide * 28

Temperatur in mediterranen Pflanzengesellschaften 53 ff.

Thymus vulgaris 51

- | | |
|---|---|
| <p>Tierische Schädlinge an Gewächshauspflanzen * 89</p> <p>— an Nutzpflanzen * 83, 148</p> <p>Tomatenpflanzung, Einfluß a, Mikroklima und Bodenfeuchtigkeit 52 ff.</p> <p><i>Trifolium arvense</i> 51</p> <p>— <i>pratense</i> 70 ff.</p> <p><i>Triticum</i> spp., Stammesgeschichte * 30</p> <p><i>Tulipa hortensis</i> 143 ff.</p> <p>Tulpen, Beizung 37</p> <p>—, Röntgenbestrahlung 24, 143</p> <p>Unkrautbekämpfung * 91</p> <p>Vererbungswissenschaftliche Grundlagen der Züchtung * 86</p> | <p>Vitamin-B-Komplexlösung 102</p> <p><i>Vulpia myuros</i> 51</p> <p>Waldbau, Grundlagen in Niederösterreich * 152</p> <p>Wassergehalt des Bodens in mediterranen Pflanzengesellschaft. 64 ff.</p> <p>Weidelgras, Echtheitsuntersuchungen 1 ff.</p> <p>Weinpflanzung, Einfluß auf Mikroklima und Bodenfeuchtigkeit 52 ff.</p> <p>Weizen, Stammesgeschichte * 30</p> <p>Wuchsformen bei Rettichrüben 106 ff.</p> <p>Wurzelfluoreszenz, <i>Lolium</i> spp. 1 ff.</p> <p>Züchtung * 86</p> |
|---|---|



Digitized by the Internet Archive
in 2024

Untersuchungen zu den Fluoreszenzerscheinungen der Keimpflanzen von *Lolium* spp. im ultravioletten Licht

I. Zur Methodik des Fluoreszenztestes

Von

Heinz-Herbert Schmidt

1. Einleitung.

Echtheitsuntersuchungen bei Weidelgräsern (*Lolium* spp.) sind sowohl im Interesse des Züchters und Vermehrers als auch des Käufers und Anbauers unbedingt notwendig, da die einzelnen Arten des Weidelgrases an Boden, Klima und Anbauweise recht unterschiedliche Anforderungen stellen. So ist neben anderen Eigenschaften das Deutsche (Englische) Weidelgras, *Lolium perenne* L., vieljährig, das Welsche (Italienische) Weidelgras, *Lolium multiflorum* Lam., einjährig oder überjährig je nach der Sorte (vergl. Becker-Dillingen 1938).

Die Beurteilung des Saatgutes der Weidelgräser ist nun mit gewissen Schwierigkeiten verbunden. Eine Entscheidung ist dann sehr einfach, wenn begrannte Früchte vorliegen. In diesem Falle handelt es sich nie um *Lolium perenne*. Schwierig wird aber die Unterscheidung bei Früchten, die keine Granne besitzen. Hier läßt sich mit Sicherheit nicht behaupten, daß es sich um Früchte von *Lolium perenne* handelt, die durchweg grannenlos sind oder höchstens eine kurze Stachelspitze an den Spelzen besitzen. Denn auch beim Welschen Weidelgras kommen außer den mehr oder weniger lang begrannnten völlig unbegrannnte Formen (*Lolium multiflorum* var. *muticum* DC.) vor. Zum andern finden sich selbst bei den begrannnten Formen in den unteren Regionen der Blütenstände immer wieder unbegrannnte Früchte. Beim Saatgut ist ferner der Prozentsatz der grannenlosen Früchte noch wesentlich höher, da die Spelzen, wie die Erfahrungen gezeigt haben, schon bei leichtem, vor allem aber bei stärkerem Drusch ihrer Granne verlustig gehen (Wittmack 1922, Eggebrecht 1949, Pieper 1952). Aus diesem Grunde müssen zur exakten Analyse des Saatgutes andere Unterscheidungsmerkmale herangezogen werden.

Lakon (1919) weist auf die verschiedene Ausbildung der Bezahnung der Vorspelzenkiele bei *Lolium*-arten hin. Eine Erkennung nach diesem Merkmal setzt aber eine gewisse Erfahrung voraus, ist zeit-

raubend und nach Ansicht von L a k o n (1919) und W r i g h t (1949) nicht in allen Fällen absolut zuverlässig.

Als erster beobachtete wohl L i n s b a u e r (1929) bei Bohnen, daß ihre Wurzeln eine Substanz ausscheiden, die zusammen mit Filterpapier unter dem U.V.-Licht eine hellblaue Fluoreszenz aufweist. Er vermutet, daß es sich hier um saure Wurzelausscheidungen handle, deren Natur und biologische Bedeutung vorderhand unbekannt sei. Die fluoreszierenden Keimbahnen bezeichnet L i n s b a u e r als Wurzelspuren.

Durch die Beobachtungen von G e n t n e r (1929), daß die Wurzeln von *Lolium multiflorum* im Gegensatz zu *Lolium perenne* auf Filterpapier eine Wurzelspur hinterlassen, die im U.V.-Licht weißblau fluoresziert, ist der Samenprüfung ein wertvolles Mittel zur Unterscheidung der *Lolium*-arten in die Hand gegeben worden.

Die Beobachtungen von G e n t n e r sind in der Folgezeit im allgemeinen prinzipiell anerkannt und bestätigt worden (zusammenfassende Literatur bei J u s t i c e 1946 und P o r t e r 1949). In bezug auf die praktische Nutzenanwendung dieser Erscheinung sowie bei der Berechnung des tatsächlichen Gehaltes an *Lolium perenne* bzw. *Lolium multiflorum* bestehen aber immer noch Differenzen und Meinungsverschiedenheiten.

In der vorliegenden Arbeit soll daher zunächst einmal die Methodik des G e n t n e r'schen Fluoreszenztestes, wie sie zur Zeit angewandt wird, überprüft werden. Die Frage nach dem Einfluß der Zeit auf die Ausbildung der Keimbahnfluoreszenz wird ebenfalls angeschnitten.

2. Methoden des Fluoreszenztestes

Zur Testung der Wurzelfluoreszenz von *Lolium*-arten ist es im allgemeinen üblich, die Samen auf einem flächig ausgebreiteten Filterpapier einzukeimen. Das Filterpapier wird dabei auf ein zusätzliches Substrat (in den meisten Fällen Sand) gelegt, um eine gleichbleibende Feuchtigkeit zu gewährleisten. Zur seitlichen Begrenzung des Wurzelwachstums wird gewöhnlich das Filterpapier ziehharmonikaartig gefaltet. Die Samen werden dann in die dadurch entstehenden Rillen gelegt (E g g e b r e c h t 1949) (vgl. Abb. 1, Vordergrund).

G e r m (1950) hat nun eine Methode ausgearbeitet, die eine Kombination der Keimrollenmethode mit der ziehharmonikaartigen Faltung des Filterpapiers darstellt (Abb. 1, rechts). Bei der Benutzung dieser Methode nach G e r m, wie ich sie im folgenden bezeichnen möchte, fiel jedoch auf, daß der Prozentsatz der gekeimten Früchte oft sehr unterschiedlich war und hinter den Keimergebnissen, die durch die üblichen Keimmethoden erzielt wurden, zurückblieb. Um diesen Fehler auszuschalten, wurde die Methode, deren Vorteile auf der Hand liegen, abgeändert.

Wie bei der Methode nach G e r m wurde zunächst ein dreifach gelegter Filterpapierstreifen (31×11 cm) so gefaltet, daß mindestens 17 Rillen entstanden. Die Fältelung läßt sich am besten durchführen, wenn das Filterpapier vorher stark angefeuchtet wird. Je vier Streifen wurden mit 17 und zwei Streifen mit 16 Früchten beschickt, so daß 100 Früchte oder ein vielfaches davon in einer Serie zusammengefaßt werden konnten. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, die Früchte ziemlich nahe am oberen Ende des Streifens so in die Rillen zu legen, daß der Wurzelpol nach unten zeigt. Dadurch wird erreicht, daß die Wurzeln etwa über eine Länge von 10 cm zu verfolgen sind (Abb. 2). Die gefalteten Streifen wurden in eine Glasschale ($14 \times 14 \times 5$ cm) gelegt und zwar so, daß jeweils 50 Früchte in einer Lage zu liegen kamen (Abb. 3). Durch zwischengelegte Glasscheiben lassen sich bequem mehrere Lagen in einer Glasschale unterbringen. Die Schalen wurden mit einer leichten Neigung im Hamburger Keimkasten (B r e d e m a n n 1938) bei einer Wechseltemperatur von 20 bis 30° C aufgestellt (Abb. 1; Hintergrund und Abb. 4). Die Prüfung der Fluoreszenz erfolgte nach 10 und 14 Tagen (vgl. Abschnitt 3). Bei der Zwischenzählung nach 10 Tagen wurden die Keimlinge, die vereinzelt noch durch das Filterpapier hindurchgewachsen waren, vorsichtig herausgezogen und auf die Rillen gelegt. In Abb. 5 zeigt der vierte Keimling von rechts sehr anschaulich, wie eine Wurzel die nach 10 Tagen auf das Filterpapier gelegt wurde, nach 14 Tagen an der Spitze eine Fluoreszenzbahn hinterläßt. Nach der ersten Untersuchung nach 10 Tagen sind die Glasschalen zweckmäßig nicht mehr schräg sondern waagerecht zu stellen. Dadurch kommt es zu einer noch innigeren Berührung der ausgebildeten Keimwurzeln mit dem Filterpapier.

Wie sich im Laufe der Arbeit herausstellte, ist auf die Auswahl der Filterpapiere größter Wert zu legen, da verschiedenartige Papiere zu unterschiedlichen Resultaten führen können. In der vorliegenden Arbeit wurden die Untersuchungen mit einem Filterpapier durchgeführt, dessen Daten leider nicht mehr festgestellt werden konnten. Vergleichende Untersuchungen haben aber ergeben, daß das von der Firma Schleicher & Schüll unter der Nummer 2190 hergestellte, fluoreszenzarme Filterpapier dieselben Werte ergibt, wie sie in dieser Arbeit aufgeführt werden. Die Frage, inwieweit die Fluoreszenz der Keimbahnen von den physikalischen und chemischen Eigenschaften der Papiere abhängig ist, bzw. welches Filterpapier sich für den Fluoreszenztest am besten eignet, wird in einer weiteren Arbeit eingehend behandelt werden.

Zu den vergleichenden Untersuchungen wurden nur einwandfreie Hochzuchten Deutscher und Welscher Weidelgräser benutzt. Im allgemeinen wurden je Probe 2×100 Früchte getestet, bei Differenzen zwischen beiden Proben abermals 2×100 .

Bei den vergleichenden Untersuchungen der verschiedenen Methoden wurden folgende Ergebnisse erzielt:

A) *Lolium multiflorum*

Durchschnittliche Keimfähigkeit aller Proben auf dem Kopenhagener Keimapparat, nach 10 Tagen: 91%, nach 14 Tagen: 92%.
Je Probe wurden 2×100 Früchte untersucht.

nach Tagen:	Neue Methode				Methode nach Germ			
	Keimprozent		% der fluoreszierenden Keimbahnen:		Keimprozent		% der fluoreszierenden Keimbahnen:	
	10	14	10	14	10	14	10	14
Probe 1	94	94	87,2	94,7	86	92	54,2	65,2
" 2	94	95	55,3	92,6	88	90	52,0	62,2
" 3	94	96	87,2	95,6	70	79	74,3	93,8
" 4	90	96	75,6	91,3	76	84	72,6	90,5
" 5	92	92	54,3	93,5	84	86	78,6	90,7
" 6	96	98	85,4	96,9	84	90	70,0	91,1
" 7	96	96	79,2	95,8	90	90	68,9	84,4
" 8	98	98	91,8	100	96	96	81,3	85,4
" 9	100	100	96,0	100	92	96	82,8	93,8
" 10	92	96	91,3	93,8	90	90	82,2	82,2
" 11	88	90	86,4	91,1	76	80	65,3	90,0
" 12	90	91	93,3	97,8	27	72	60,8	93,1
" 13	56	76	100	100	56	76	89,3	92,9
" 14	64	78	92,8	94,9	75	75	87,0	93,3
Mittel:	89	92	84,0	95,6	78	85	72,8	86,3

Probe 1—9: überjähriges Welsches Weidelgras.

Probe 10—14: einjähriges Weidelgras.

Bei der Gegenüberstellung der Mittelwerte, die nach den verschiedenen Methoden aus je 14 identischen Proben gewonnen wurden, ergibt sich folgendes Bild:

nach Tagen:	Keimprozent		% der fluoreszierenden Keimbahnen	
	10	14	10	14
Mittel aus 14 Proben nach der alten Methode	90	92	64,8	82,9
Mittel aus 14 Proben nach der Methode Germ	78	85	72,8	86,3
Mittel aus 14 Proben nach der neuen Methode	89	92	84,0	95,6

B) *Lolium perenne*

Durchschnittliche Keimfähigkeit aller Proben auf dem Kopenhagener

Keimapparat, nach 10 Tagen: 96%, nach 14 Tagen 97%.

Je Probe wurden 2×100 Früchte untersucht.

nach Tagen:	Keimprozente		% der fluoreszieren- den Keimbahnen	
	10	14	10	14
Mittel aus 4 Proben nach der alten Methode	95	95	0,9	1,5
Mittel aus 4 Proben nach der Methode Germ	80	82	0,7	1,9
Mittel aus 4 Proben nach der neuen Methode	95	96	1,0	1,7

Vergleicht man die drei verschiedenen Methoden sowie die mit diesen Methoden erzielten Ergebnisse, so lassen sich daraus folgende Rückschlüsse ziehen:

Die ältere Faltmethode weist den großen Nachteil auf, daß zur Durchführung der Untersuchung ein großer Flächenaufwand nötig ist, so daß in vielen Fällen schon aus diesem Grunde eine serienmäßige Untersuchung auf Schwierigkeiten stößt. Zum anderen ist aber selbst bei größter Vorsicht ein Durcheinanderwachsen der horizontal sich ausbreitenden Wurzeln kaum zu vermeiden. Die Schwierigkeit, die Fluoreszenzbahnen zu erkennen, wird noch dadurch erhöht, daß bis zu 25 % und mehr Keimwurzeln durch das Filterpapier hindurch in die Unterlage wachsen können und daher kein oder nur ein punktförmiges Aufleuchten erkennen lassen (vgl. Abb. 7 und Abb. 8). Die Prozentsätze der Fluoreszenz dürften daher in den Tabellen beim Welschen Weidelgras sowohl nach 10 als auch nach 14 Tagen wesentlich höher liegen. Günstigere Resultate erhält man allerdings, wenn in jede Rille eine Frucht gelegt wird. Aber schon aus Platzmangel läßt sich diese Anordnung nicht durchführen, wenn man bedenkt, daß 100 Früchte eine Fläche von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ m² beanspruchen würden.

Bei der Methode von Germ ist gegenüber der alten Faltmethode der Flächenverbrauch sehr gering. Die Wurzeln, die ihrem natürlichen Wuchs folgen, können unter dem U.V.-Licht in ihrer ganzen Länge beobachtet und beurteilt werden. Die Keimprozente liegen aber, wie aus den Tabellen ersichtlich, nach 10 und 14 Tagen niedriger als die Keimergebnisse bei den anderen Methoden und auf dem Kopenhagener Keimapparat. Der Grund hierfür dürfte darin zu suchen sein, daß durch verschieden starke Umschnürungen der Bündel die Licht- und Luftzufuhr zu den Früchten, die nach einer Abbildung von Germ (1950) etwa in der Mitte der Filterstreifen angebracht werden, nachteilig beeinflusst werden. Für diese Vermutung spricht außerdem, daß bei stärkerer Feuchtigkeit die Keimergebnisse noch weiter herabgedrückt wurden.

Bei der neuentwickelten Methode gewährleistet die hier gewählte Anordnung neben der Platzersparnis eine bessere Licht- und Luftzufuhr. Die Regulierung der Feuchtigkeit ist ebenfalls gesichert. Die leichte Neigung der Glasschalen verhindert, daß die Wurzeln aus dem Filterpapier nach vorn heraustreten, und bewirkt, daß sie dauernd leicht gegen die Unterlage gedrückt werden, ohne dabei durchzuwachsen. Die Keimergebnisse zeigen die gleichen Prozentsätze, wie sie auf dem Kopenhagener Keimapparat erzielt wurden. Vergleicht man die Prozentsätze der Fluoreszenz bei den drei Methoden, so findet man, daß die neuentwickelte Methode auch hier die günstigeren Resultate zeigt. Bei *Lolium perenne* ist wegen der geringeren Anzahl der fluoreszierenden Keimbahnen ein Vergleich nicht möglich, da hier die Abweichungen der Werte innerhalb der Fehlergrenze liegen. Bei *Lolium multiflorum* treten bei den einzelnen Methoden nach 10 und auch nach 14 Tagen recht erhebliche Unterschiede auf. Warum bei der Methode nach Germ die Prozentsätze wesentlich tiefer liegen als bei der neuentwickelten Methode, ist mit Sicherheit nicht zu erklären. Vermutlich wirkt bei der Entstehung der Wurzelbahnfluoreszenz auch die Luftzufuhr (O_2 ?) mit.

Die Stärke der Keimbahnfluoreszenz ist bei den einzelnen Keimlingen derselben Probe oft sehr unterschiedlich (vgl. Abb. 6 sowie Abb. 5 und 9). Zur sicheren Erfassung der schwach aufleuchtenden Keimbahnen ist es daher unbedingt nötig, die Quarzlampenuntersuchungen im Dunkeln durchzuführen. Vereinzelt tritt die Leuchtspur auch erst dann deutlich hervor, wenn die Wurzeln entfernt werden. Man wird daher am zweckmäßigsten bei der Abschlußuntersuchung alle Keimlinge unter der Quarzlampe entfernen. Ein Nachziehen der Keimbahnen, wie es Justice (12) vorschlägt, dürfte sich bei dieser Methode erübrigen.

Die einzelnen Züchtungen der Deutschen und der Welschen Weidelgräser besitzen oft recht erhebliche Unterschiede hinsichtlich ihres prozentualen Anteils an fluoreszierenden Keimbahnen. Eine genauere Untersuchung der einzelnen Züchtungen muß einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben.

3. Untersuchungen über die Abhängigkeit der Fluoreszenz von der Zeit

Es war bislang üblich, den Fluoreszenztest bei der alten Faltmethode nach zehntägiger Keimdauer durchzuführen (Eggebrecht 1949). Es ist aber nicht ganz verständlich, daß die Prüfung auf Sortenechtheit schon nach 10 Tagen abgeschlossen werden soll, während die Prüfung auf Keimfähigkeit sich über einen Zeitraum von 14 Tagen erstreckt. Germ (1950) stellt seine Untersuchungen deshalb nach 10 und 14 Tagen an. Justice (12) macht den Vorschlag, die ersten Untersuchungen nach 6, die Abschlußuntersuchungen nach 14 Tagen durchzuführen.

Bei den vorliegenden Versuchen wurden Überprüfungen nach 6, 10, 14 und 18 Tagen vorgenommen. Die Ergebnisse nach 6tägiger

Kultur zeigten, daß diese Zeit zu kurz bemessen ist, um eine eindeutige Aussage über die Fluoreszenz treffen zu können. Die Fluoreszenz ist in vielen Fällen zu schwach, die Wurzeln sind oft recht kurz, und der Prozentsatz der gekeimten Früchte ist in manchen Fällen noch zu niedrig. Die Ergebnisse nach 10, 14 und 18 Tagen zeigen folgende Tabellen:

A) *Lolium multiflorum*

Durchschnittliche Keimfähigkeit aller Proben auf dem Kopenhagener Keimapparat, nach 10 Tagen: 93%, nach 14 Tagen: 94%, nach 18 Tagen: 94%
Je Probe wurden 2×100 Früchte untersucht.

nach Tagen	Neue Methode						Methode nach Germ					
	Keimprozente			% der fluoreszierenden Keimbahnen			Keimprozente			% der fluoreszierenden Keimbahnen		
	10	14	18	10	14	18	10	14	18	10	14	18
Probe 1	94	95	95	87,2	94,7	94,7	86	92	92	54,2	64,2	76,1
" 2	94	94	94	55,3	92,6	92,6	88	90	92	52,0	62,2	71,7
" 3	90	90	90	85,6	97,8	97,8	87	89	90	85,7	87,8	90,2
" 4	90	91	91	88,9	93,3	93,3	86	90	91	91,7	94,6	94,6
" 5	96	98	98	85,4	96,9	98,0	84	90	90	70,0	91,1	91,1
" 6	96	96	98	89,2	95,8	93,9	90	90	90	68,9	84,4	84,4
" 7	92	96	96	91,3	93,8	93,8	90	90	90	82,2	82,2	82,2
" 8	88	90	90	86,4	91,1	91,1	76	80	80	65,3	79,0	85,0
" 9	90	92	92	95,7	97,7	97,7	84	92	92	85,7	80,4	84,8
" 10	90	92	92	93,3	95,7	95,7	88	90	90	86,4	86,4	86,4
Mittel:	92	93	94	85,8	94,9	94,9	86	89	90	74,2	81,3	85,7

Probe 1—6: überjähriges Welsches Weidelgras.

Probe 7—10: einjähriges Welsches Weidelgras.

B) *Lolium perenne*

Durchschnittliche Keimfähigkeit aller Proben auf dem Kopenhagener Keimapparat, nach 10 Tagen: 95%, nach 14 Tagen: 96%, nach 18 Tagen: 96%
Je Probe wurden 2×100 Früchte untersucht.

nach Tagen	Neue Methode						Methode nach Germ					
	Keimprozente			% der fluoreszierenden Keimbahnen			Keimprozente			% der fluoreszierenden Keimbahnen		
	10	14	18	10	14	18	10	14	18	10	14	18
Probe 1	96	96	98	0,0	0,0	0,0	82	82	83	0,0	0,0	0,0
" 2	94	94	94	0,0	0,0	0,0	78	78	78	1,0	1,0	1,0
" 3	90	96	96	3,4	3,9	3,9	85	86	86	3,5	3,5	3,7
" 4	92	94	94	2,1	4,3	4,3	81	82	83	2,0	4,0	4,1
Mittel:	93	95	96	1,4	2,1	2,1	82	82	83	1,6	2,1	2,2

Die Tabellen bestätigen noch einmal die Untersuchungsergebnisse, wie sie im vorigen Kapitel bei der Beurteilung der verschiedenen Methoden aufgezeigt wurden. Betrachtet man die Abhängigkeit der Fluoreszenz von der Zeit, so läßt sich folgendes sagen:

Bei *Lolium multiflorum* treten zwischen dem 10. und 14. Auszähltag recht erhebliche Unterschiede auf. Nach 10 Tagen liegt der Prozentsatz der aufleuchtenden Keimbahnen wesentlich niedriger als nach 14 Tagen. Das kommt daher, daß 1. noch einzelne Früchte nachkeimen, daß 2. bei verschiedenen Früchten die Keimwurzeln sehr kurz sind und erst nach 14 Tagen eindeutig getestet werden können, daß 3. durchgewachsene und nachträglich auf das Filterpapier gelegte Wurzeln erst nach 14 Tagen zu bewerten sind und daß 4. bei manchen Wurzeln die Fluoreszenz erst nach 14 Tagen deutlich in Erscheinung tritt, während sie nach 10 Tagen nur andeutungsweise oder gar nicht zu bemerken ist. Eine 18tägige Kultur bringt bei der neuen Methode keine wesentlichen Änderungen mehr, während bei der Methode nach Germ noch ein deutlicher Anstieg der fluoreszierenden Keimbahnen zu bemerken ist.

Von Züchtern ist verschiedentlich der Einwand erhoben worden, daß bei Berücksichtigung der Fluoreszenz von Welschen Weidelgräsern eine Auslese zu den weniger winterfesten Typen erfolgen würde, da die winterharten Welsch-Weidelgras-Typen im Gegensatz zu den Sommertypen mehr oder weniger niedrige Prozentsätze an aufleuchtenden Keimbahnen besäßen. In der Tat liegen, wie auch aus den Tabellen des vorigen Abschnittes zu sehen ist, die Anteile an aufleuchtenden Keimbahnen nach 10 Tagen bei den überjährigen Formen durchschnittlich niedriger als bei den kurzlebigen. Auch die Intensität der Fluoreszenz ist in den meisten Fällen bei einjährigen Züchtungen stärker. Nach 14 Tagen ist die Abweichung jedoch so gering, daß sie wohl kaum ins Gewicht fallen dürfte. Außerdem haben sowohl bei den überjährigen wie auch bei den einjährigen Weidelgräsern einzelne Züchtungen höchstens bis zu 2% nicht-aufleuchtende Keimbahnen. Da es sich bei den untersuchten Proben um Hochzuchten handelte, dürfte die Winterfestigkeit der Züchtungen, bei denen der Prozentsatz der Fluoreszenz sehr hoch lag (98–100%), wohl außer Zweifel stehen. Es sei noch erwähnt, daß nach Untersuchungen von Linehan und Mercer (1933) das Auftreten der Fluoreszenz nicht genetisch gekoppelt ist mit der Langlebigkeit der einzelnen Formen. Aus diesen Gründen dürfte der Einwand nicht aufrecht zu halten sein.

Bei *Lolium perenne* zeigen die Ergebnisse ebenfalls, daß der Abschluß des Testes nach 14 Tagen erfolgen muß. Ein Abschluß nach 10 Tagen ist auch hier verfrüht. Es ist jedoch ratsam, nach 10 Tagen eine Zwischenuntersuchung vorzunehmen, um auftretende Fehler (durchgewachsene Keimlinge usw.) zu beseitigen.

Nach den Untersuchungen können die Filterpapiere getrocknet und für etwaige Kontrollen aufbewahrt werden. Gentner (1929) gibt

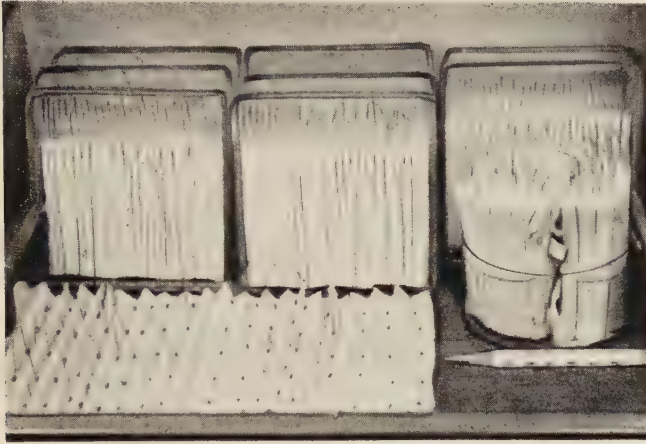


Abb. 1. Übersicht über die verschiedenen Keimmethoden
beim Fluoreszenztest.

- a) vorn links: Alte Methode.
- b) vorn rechts: Methode nach Germ.
- c) Hintergrund: Neue Methode.



Abb. 2. Anordnung der Früchte und Wurzeln in den gefalteten
Filterpapieren. (Neue Methode.)

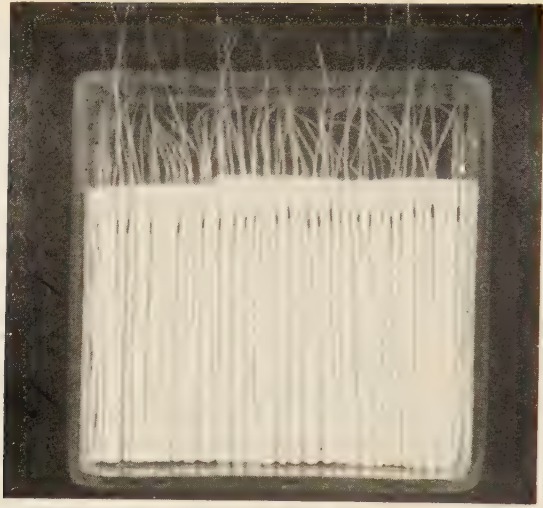


Abb. 3. Unterbringung der Filterpapiere in den Glasschalen. (Neue Methode.)



Abb. 4. Aufstellung der Keimchalen im Keimkasten. (Neue Methode.)

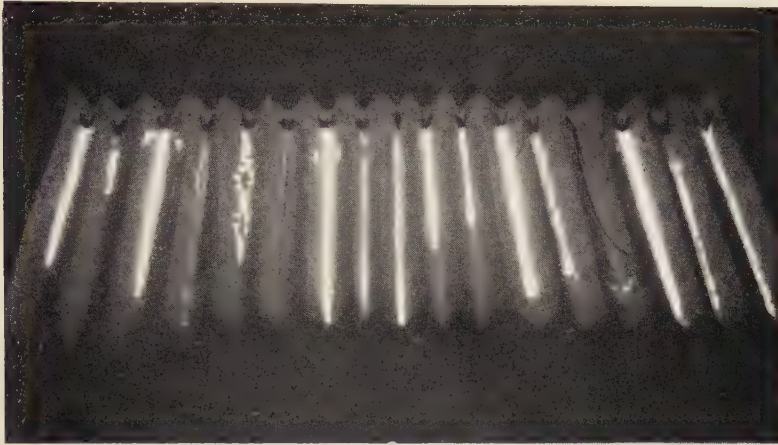


Abb. 5. Fluoreszenzbahnen der Keimlinge nach 14-tägiger Kultur. Der vierte Keimling von rechts, der durch das Filterpapier gewachsen war und nachträglich aufgelegt wurde, zeigt an der Spitze der Wurzel eine deutliche Fluoreszenz. (Neue Methode.)

(Die Fluoreszenzaufnahmen wurden unter der Quarzanalysenlampe mit einem Gelbfilter gemacht.)

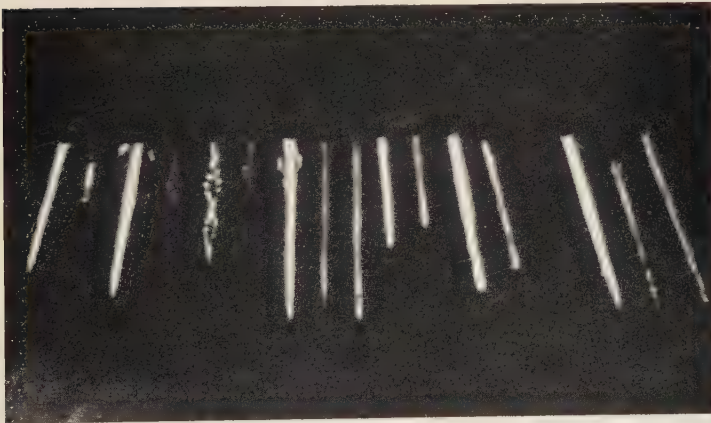


Abb. 6. Keimlingsfluoreszenz nach 14 Tagen. Die verschieden starke Fluoreszenz der einzelnen Keimbahnen ist besonders gut sichtbar. (Neue Methode.)

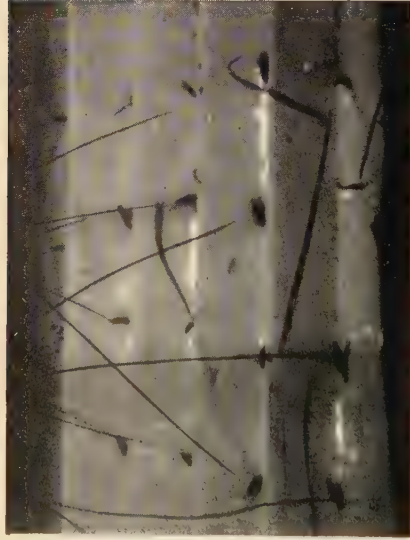


Abb. 7. *Lolium*fluoreszenz nach der alten Faltmethode.

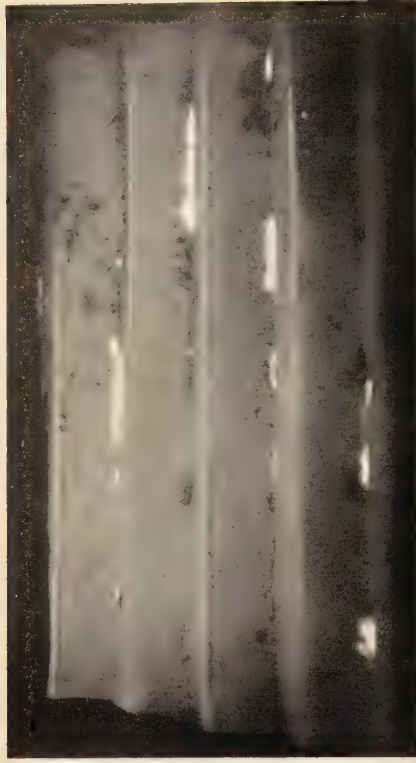


Abb. 8. *Lolium*fluoreszenz nach der alten Faltmethode. Die Keimlinge sind entfernt, um das punktförmige Aufleuchten einzelner Keime sichtbar zu machen.



Abb. 9. Fluoreszenz der Keimbahnen nach dreimonatiger Aufbewahrung der getrockneten Filterpapiere. (Neue Methode.)



Abb. 10. Fluoreszenz der Keimbahnen nach 23-jähriger Aufbewahrung der getrockneten Filterpapiere.
(Die Unterlagen zu der Aufnahme wurden freundlicherweise von Herrn Dr. Nieser zur Verfügung gestellt.)

bei seinen Untersuchungen an, daß die Keimbahnfluoreszenz eine längere Lebensdauer besitzt und auch dann erhalten bleibt, wenn die Filterpapiere bei höheren Temperaturen getrocknet oder mit verschiedenen Chemikalien behandelt werden. Diese Angaben von G e n t n e r wurden überprüft und konnten bestätigt werden. Bei Filterpapieren, die 3 Monate getrocknet aufbewahrt wurden, ist eine Schwächung der Fluoreszenzintensität in keiner Weise festzustellen (vgl. Abb. 9). Selbst nach Jahren dauert die Fluoreszenz noch unvermindert an. Von Herrn Dr. N i e s e r wurden mir freundlicherweise Filterpapiere zur Verfügung gestellt, die seit 1929, kurz nach der Veröffentlichung von G e n t n e r s grundlegender Beobachtung, trocken aufbewahrt wurden. Unter dem U.V.-Licht sind auch nach 23 Jahren die Wurzelspuren als hellaufleuchtende Bahnen zu erkennen (Abb. 10). Die lange Lebensdauer der Fluoreszenz sowie ihre Beständigkeit gegen die verschiedensten Chemikalien dürften wohl für eine feste chemische Bindung zwischen dem Filterpapier und den Wurzelauausscheidungen sprechen.

4. Über die Anwendungsmöglichkeiten des Gentnerschen Fluoreszenztestes

Seit der Entdeckung von G e n t n e r (1929), daß Ausscheidungen der Wurzeln von *Lolium multiflorum* zusammen mit Filterpapier unter dem U.V.-Licht eine weißblaue Fluoreszenz hervorrufen, ist die Anwendung dieses Testes zur Unterscheidung der *Lolium*-arten immer wieder diskutiert worden. Nach G e n t n e r s grundlegender Untersuchung richteten sich in der Folgezeit die Beobachtungen zunächst darauf, Zusammenhänge zwischen den genetischen Grundlagen der Fluoreszenz und den Erscheinungsformen der Weidelgräser zu finden.

N i l s s o n (1930) vertritt die Ansicht, daß die Fluoreszenz recessiven Charakter habe. Er stellt fest, daß lediglich die schwedische Züchtung „*Victoria*“ ein nicht-fluoreszierender Typ sei, und schließt auf Grund seiner Beobachtungen, daß der Fluoreszenztest nur einen begrenzten praktischen Wert habe. Demgegenüber stehen aber die Untersuchungsergebnisse und Beobachtungen anderer Autoren.

C o r k i l l (1932) testete 28 Elternpflanzen, von denen 16 nicht und 12 deutlich fluoreszierten. Diese getesteten Keimpflanzen wurden unter kontrollierten Bedingungen im Gewächshaus herangezogen. Nach Selbstbestäubung wurden die Sämlinge eingekieimt und auf ihre Wurzelfluoreszenz untersucht. Von 1459 Keimlingen, die von den 16 nicht-aufleuchtenden Eltern stammten, ergab nur ein Keimling eine Leuchtspur. 885 Keimlinge von 9 fluoreszierenden Eltern ergaben eine 100 %ige Fluoreszenz. Die übrigen 3 Eltern ergaben sowohl fluoreszierende wie nicht-fluoreszierende Keimlinge, ungefähr im Verhältnis 3:1. C o r k i l l verglich das Auftreten der Fluoreszenz gleichzeitig mit einigen besonders typischen botanischen Merk-

malen der Pflanzen. Die Spelzen der nicht-fluoreszierenden Eltern und deren Nachkommen waren grannenlos, die Blätter in der Knospenlage gefaltet. Die Spelzen der zu 100 % fluoreszierenden 9 Eltern sowie ihre Nachkommen waren durchweg begrannt, die Blätter in der Knospenlage eingerollt. In den unteren Ähren blieben, wie es bei *Lolium multiflorum* häufig vorkommt, einige Spelzen unbegrannt. Von den restlichen Eltern waren einige Pflanzen grannenlos, einige besaßen Spelzen mit sehr kurzen oder mit sehr langen Grannen. Bei allen Keimpflanzen waren jedoch die Blätter in der Knospe gefaltet.

Mercer und Linehan (1931) sowie Linehan und Mercer (1933) kommen hinsichtlich ihrer Experimente zur Erforschung der Fluoreszenz von *Lolium* zu folgenden Schlüssen: a) Die Kapazität der Fluoreszenz ist erblich. b) Im Normalfall sind Keimlinge von *Lolium perenne* homozygot in bezug auf Nichtfluoreszenz. c) Bei der Kreuzung von rein-fluoreszierenden Eltern mit reinen, nicht-fluoreszierenden Eltern ist die Fluoreszenz dominant in der F₁-Generation. d) Bei der Aufspaltung in der F₂-Generation tritt annähernd das Verhältnis von 3 (fluoreszierend) zu 1 (nicht-fluoreszierend) auf. e) Rückkreuzungen von F₁ mit reinen, fluoreszierenden Eltern ergaben zu 100 % fluoreszierende Nachkommen, Rückkreuzungen von F₁ mit reinen, nicht-fluoreszierenden Eltern ergaben ungefähr ein Verhältnis von 1:1. Wichtig ist fernerhin die Feststellung von Linehan und Mercer, daß keine genetischen Beziehungen zwischen der Vererbung der morphologischen Merkmale (z. B. Ausbildung der Granne) sowie der Dauerhaftigkeit der Sorten und der Vererbung der Fluoreszenz bestehen. Dorph-Petersen (1934) und Woodforde (1949) kommen zu ähnlichen Ergebnissen wie Linehan und Mercer. Dorph-Petersen glaubt, daß es sich bei den gelegentlich aufgetretenen aufleuchtenden Keimbahnen bei *Lolium perenne*, deren Langlebigkeit nicht so groß wie bei den nicht-aufleuchtenden Keimlingen sein soll, trotz der Fluoreszenz um echte *Lolium perenne* handelt. Auch Foy (1931), Munn (1937) und Rampton (1938) geben übereinstimmend an, daß der Fluoreszenztest ein wertvolles Unterscheidungsmerkmal liefert und mit einer gewissen Exaktheit in der Praxis verwendbar ist. Porter (1949) vertritt die Ansicht, daß man zwar nicht in der Lage ist, sofort in allen Proben den Prozentsatz von echtem *Lolium multiflorum* und echtem *Lolium perenne* exakt zu bestimmen. Er führt aber weiter aus: „a) Pure strains of the perennial type can be detected, b) the minimum percentage of true perennial type in a lot can be detected, and c) mixed strains labeled as true perennial can usually be detected within 5 % or 10 % of accuracy.“ Justice (11) gibt an, daß in den nordamerikanischen Laboratorien ausschließlich der Fluoreszenztest verwertet wird, um Samen von Italienischem Weidelgras und von Hybriden in Partien Deutschen Weidelgrases zu entdecken.

Nach Justice (11) sowie nach den „Rules and Regulations under the Federal Seed Act 1950, Seite 24“ wird in den Vereinigten Staaten

der zulässige Anteil von aufleuchtenden Keimbahnen bei *Lolium perenne* mit 5 % angegeben. Seit dem 1. Juli 1950 wird daher bei den Fluoreszenztesten in den Vereinigten Staaten folgende Formel angewendet:

$$\frac{1.0526 \text{ X \% non fluorescence X \% pure ryegrass}}{\text{\% fluorescence} + \text{\% non fluorescence}} = \text{\% perennial ryegrass (Lolium perenne)}$$

Einwänden, daß die Festsetzung von 5 % in den U. S.-Regulations zu streng und eine Festsetzung von 8 % vorzuziehen sei, da in den europäischen Stämmen der Prozentsatz manchmal höher läge, begegnet Justice mit dem Hinweis, daß in der Literatur der Durchschnitt der fluoreszierenden Keimlinge von *Lolium perenne* nicht mehr als 5 % beträgt. Ebenso hätten Untersuchungen auf dem Felde gezeigt, daß die besseren Züchtungen von *Lolium perenne* nicht mehr als 3—8 % von positiv reagierenden Pflanzen enthielten (Justice, 12). Er führt weiter aus (11), daß es unmöglich sei, auf Grund bestimmter Eigenschaften der Samen eine Unterscheidung zwischen den Arten zu treffen, so daß der Fluoreszenztest zunächst der beste Weg zur Unterscheidung bleibe. Die dadurch in den Vereinigten Staaten erzielten Erfolge hätten eine Festsetzung von 5 % durchaus gerechtfertigt.

Bei den deutschen Grundregeln für die Anerkennung landwirtschaftlicher Saaten (1948) werden im Anhang I in Vorbereitung befindliche Maßnahmen für die Anerkennung von Deutschem Weidelgras angeführt, nach denen anerkanntes Saatgut Deutscher Weidelgräser ab Erntejahr 1950 nur noch höchstens 10 v. H. fluoreszierende Körner (zahlenmäßig) aufweisen darf. Bei Welschem Weidelgras sollte nach diesen Maßnahmen die Voraussetzung für die Anerkennung sein, daß der Prozentsatz an nichtfluoreszierenden Körnern nicht höher als 20 v. H. ist. Dieser Anhang ist aber auf Grund der Beschlüsse der Arbeitsgemeinschaft für Saatenanerkennung vom 8. 12. 1949 und 16. 2. 1950 in Frankfurt aufgehoben worden.

Überblickt man noch einmal zusammenfassend die Literatur, die sich mit dem Fluoreszenztest bei *Lolium* befaßt, so läßt sich sagen, daß praktisch alle Daten, die bei Früchten bekannter genetischer Konstitution gefunden wurden, für den Gebrauch des Fluoreszenztestes sprechen, zumindest wenn es sich darum handelt, perennierende Formen von kurzlebigen zu unterscheiden. Auch die vorliegenden Untersuchungen sind eine Bestätigung hierfür.

Weiterhin läßt sich aus der vorliegenden Literatur erkennen, daß die Fluoreszenz als ein einfach dominierendes Merkmal über Nichtfluoreszenz vererbt wird. Zwischen dem Prozentsatz der Keimlingsfluoreszenz und der Lebensdauer des Raigrases besteht keine Korrelation, da beide genetisch nicht gekoppelt zu sein scheinen.

Eine Anfrage des Fluoreszenzkomitees (Justice, 12) an die Mitglieder der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle ergab, daß 11 europäische, 18 nordamerikanische und 2 australisch-neuseeländische Stationen vom Fluoreszenztest Gebrauch machen. Mit

Ausnahme von 3 Stationen hätten alle Stationen den Wunsch geäußert, ein standardisiertes Verfahren zur Ausführung des Testes festzusetzen, da die Handhabung zu unterschiedlich sei und die Notwendigkeit bestehe, sich hinsichtlich der Methode, der Ausrüstung, der Bewertung usw. einheitlich auszurichten. Insgesamt wurden, wie Justice angibt, von den 31 Stationen etwa 8040 Fluoreszenzteste pro Jahr durchgeführt (davon 1 Station mit 5000, eine andere mit 1000 Testen). Die größten Schwierigkeiten bei der Ausführung des Testes seien einmal in der Bereitstellung des großen Raumes für die Einkeimung und zum anderen in der Zeitfrage zu suchen. Im allgemeinen seien es diese beiden Faktoren, die der Anzahl der Proben, die getestet werden konnten, eine Grenze gesetzt hätten.

Auf Grund der bisherigen Erfahrungen und Untersuchungsergebnisse macht Justice (12) als Vorstand des Fluoreszenzkomitees der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle folgende Vorschläge, die ich sinngemäß und etwas verkürzt wiedergebe:

1. Der Gentnersche Fluoreszenztest soll auf Verlangen für alle *Lolium*-arten (*Lolium* spp.) benutzt werden, um den Prozentsatz der fluoreszierenden und nicht-fluoreszierenden Keimbahnen festzustellen.
2. Es sollen nicht weniger als 400 Früchte untersucht werden (bei Wiederholungen 100 oder weniger), und zwar in Übereinstimmung mit a) oder b).
 - a) Alle Früchte ohne Rücksicht auf Struktur und ohne mikroskopische Untersuchung werden hinsichtlich ihrer Fluoreszenz getestet.
 - b) Nach der Entfernung der begrannten Früchte von 400 Früchten der zu untersuchenden Probe werden die zurückgebliebenen Früchte auf ihre Fluoreszenz untersucht. Zur Korrektur muß jedoch angenommen werden, daß die Keimung der unbegrannten Früchte dieselbe ist wie bei den begrannten.
3. Die Saat soll auf weißem Filterpapier eingekieimt werden. Die Früchte werden dabei in bestimmte Abstände gelegt und so arrangiert, daß eine Verflechtung der Wurzeln und eine Konfusion der Fluoreszenzlinien verhindert wird. Das Filterpapier kann zur Aufrechterhaltung einer genauen Feuchtigkeit auf ein zusätzliches Substrat gelegt werden.
4. Hinsichtlich der Temperatur, Feuchtigkeit und Ruheperiode der Früchte sollen die Regeln zur Feststellung der Keimfähigkeit angewandt werden. Die Fluoreszenzlinien können unter dem U.V.-Licht mit einem unauslöschbaren oder ähnlichen Stift nachgezogen werden; diese Linien müssen dann bei Tageslicht mit den Keimlingen verglichen werden. Danach können die aufleuchtenden Keimlinge entfernt werden. Die erste Untersuchung kann nach 6 Tagen erfolgen. Abgeschlossen wird der Test nach 14 Tagen.
5. Der Abschnitt behandelt die brauchbaren U.V.-Lampen.
6. Der Prozentsatz der fluoreszierenden oder nicht-fluoreszierenden Keimlinge soll auf der Basis der normal gekieimten Früchte ausgerechnet werden. Anomale Keimlinge werden als tote Samen gewertet. Die Ergebnisse des Fluoreszenztestes sollen auf den Zertifikaten wie folgt deklariert werden:

Von gekieimten Früchten reagieren% positiv und% negativ auf den Fluoreszenztest von Gentner.

7. Der bei der Keimung übliche Spielraum soll auf die Ergebnisse des Fluoreszenztestes angewandt werden.

Auf Grund der vorliegenden Untersuchungen läßt sich im einzelnen zum Vorschlag von Justice folgendes ergänzen oder erwidern:

Zu 2): Eine Untersuchung von 2×100 Früchten scheint mir zur Feststellung des Prozentsatzes der Fluoreszenz auszureichen, wenn zwischen beiden Proben keine nennenswerten Differenzen auftreten. Überschreitet der Unterschied zwischen beiden Proben eine gewisse (eventuell festzusetzende) Fehlergrenze, so lassen sich leicht Kontrollen von abermals 2×100 Früchten durchführen. Eine sofortige Untersuchung von 400 Früchten dürfte in vielen Fällen hinsichtlich Zeit und Raum auf Schwierigkeiten stoßen.

Zu 3): Wie sich im Laufe der Arbeit herausstellte, ist es unbedingt nötig, eine Reihe von brauchbaren Filterpapiersorten für den Fluoreszenztest anzugeben, da verschiedene Sorten sehr unterschiedliche Resultate ergeben können. Die oft voneinander abweichenden Untersuchungsergebnisse verschiedener Untersuchungsstationen dürften zu einem großen Teil durch die Benutzung heterogener Filterpapiersorten hervorgerufen werden.

Es scheint günstiger zu sein, anstatt der alten Methode (flächige Ausbreitung der Filterpapiere) die senkrechte Aufstellung der Filterstreifen, wie sie von Germ vorgeschlagen wurde, anzuwenden. Dabei sind die in dieser Arbeit gemachten Abänderungsvorschläge zu berücksichtigen.

Zu 4): Wie die Untersuchungen über den Zeitfaktor ergeben haben, ist eine erste Untersuchung nach 6 Tagen etwas verfrüht. Es wird daher vorgeschlagen, die Zwischenuntersuchung nach 10 Tagen durchzuführen. Der Abschluß des Testes kann nach 14 Tagen erfolgen, da eine längere Untersuchungsdauer keine Änderungen mehr zeigt.

Zu 6): Bei der Ausstellung der Zertifikate ist zweckmäßig die Untersuchungsdauer mit anzugeben: Nach Tagen reagieren auf den Gentnerschen Fluoreszenztest von gekeimten Früchten % positiv und % negativ.

Zusammenfassung

1. Zur Testung der Keimbahnfluoreszenz bei *Lolium*-Arten wurde eine neue Methode ausgearbeitet und mit den bislang üblichen Methoden verglichen. Die Vorteile der neuen Methode gegenüber den älteren dürften folgende sein:
 - a) Geringerer Platzaufwand.
 - b) Sichere Erkennung der Fluoreszenz der Keimbahnen.
 - c) Übereinstimmung der Keimergebnisse mit der tatsächlichen Keimfähigkeit der einzelnen Proben.

2. Die Abschlußuntersuchungen bei der Testung der Fluoreszenz müssen nach 14 Tagen erfolgen. Eine zehntägige Kultur reicht zur sicheren Diagnose nicht aus. Zum Abstellen von Mängeln, die bei der Keimung auftreten, sowie zur Vereinfachung der Untersuchungen wird eine Zwischenuntersuchung nach 10 Tagen vorgeschlagen.
3. Fluoreszenzunterschiede zwischen den einjährigen und überjährigen Formen des Welschen Weidelgrases konnten wohl nach zehntägiger Kultur, nicht aber nach 14 Tagen festgestellt werden.
4. Über den Wert des Gentnerschen Fluoreszenztestes für die Erkennung der *Lolium*-Arten wird an Hand der Literatur und auf Grund der vorliegenden Untersuchungen diskutiert. Es werden Abänderungsvorschläge zu einem Vorschlag des Fluoreszenzkomitees der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle gemacht.
5. Untersuchungen über die Abhängigkeit der Wurzelbahnfluoreszenz von den chemischen und physikalischen Eigenschaften der Filterpapiere werden angekündigt.

Literatur

1. Becker-Dillingen, J.: Handbuch des gesamten Pflanzenbaues, Bd. 3, Berlin 1938.
2. Bredemann, G.: Der Hamburger Keimkasten ein verbesserter Rodewald-Apparat. Mitt. Int. Vereinig. Samenkontrolle **10**, 1938, 260.
3. Corkill, L.: Inheritance of fluorescence in ryegrass. Nature **130**, 1932, 134.
4. Dorph-Petersen, K.: Examination of ryegrass (*Lolium* sp.) in ultraviolet light made at the Danish State Testing Sta. Proc. Int. Seed Test. Assoc. **6**, 1934, 446.
5. Eggebrecht, H.: Die Untersuchung von Saatgut (Methodenbuch V). Radebeul und Berlin 1949.
6. Foy, N. R.: Use of filtered ultra-violet light in the diagnosis of the various types of ryegrass in New Zealand. New Zealand Journ. Agric. **43**, No. 6, Dec. 1931 (zitiert nach Wright 1949).
7. Gentner, G.: Über die Verwendbarkeit von ultravioletten Strahlen bei der Samenprüfung. Prakt. Blätter f. Pfl.bau u. Pfl.schutz **6**, 1929, 166.
8. Germ, H.: Zur Methodik der Fluoreszenzuntersuchung von *Lolium*-Samen. Die Bodenkultur, 1. Sonderheft: Jahresber. 1949 der Bundesanst. f. Pfl.bau u. Samenprüfung in Wien, 1950.
9. Grundregeln für die Anerkennung landwirtschaftlicher Saaten. 1948.
10. Justice, O. L.: A review of literature on the use of the fluorescence-test for the classification of *Lolium* species and hybrids. Proc. Assoc. Off. Seed Anal. **36**, 1946, 86.

11. Justice, O. L.: The testing for purity and germination of seed offered for importation into the United States. Mitt. Intern. Vereinig. Samenkontrolle **16**, 1950, 156.
12. Justice, O. L.: Report of the Fluorescence Committee. Mitt. Intern. Vereinig. Samenkontrolle **16**, 1950, 346.
13. Klapp, E.: Taschenbuch der Gräser. 5. Auflage, Berlin 1950.
14. Lakon, G.: Über die Bezeichnung der Kiele der Vorspelze bei *Lolium perenne* L. und *Lolium multiflorum* Lmk. Angew. Botanik **1**, 1919, 250.
15. Linehan, P. A. and Mercer, S. P.: Fluorescence of *Lolium* seedlings in ultraviolet light. Nature **131**, 1933, 202.
16. Linsbauer, L.: Über Fluoreszenzerscheinungen an Wurzeln. Bot. Arch. **23**, 1929, 441.
17. Mercer, S. P. and Linehan, P. A.: Experiments in the diagnosis of species and varieties of *Lolium* by the Gentner screened ultra-violet light method. Proc. Int. Seed Test. Assoc. **3**, (18), 1931, 180.
18. Munn, M. T.: Fluorescence readings of the strains of species of *Lolium*. Proc. Assoc. Off. Seed Anal **29**, 1937, 136.
19. Nilsson, Fr.: Einige Resultate von Isolation und Bastardierungsversuchen mit *Lolium multiflorum* Lam. und *Lolium perenne* L. Bot. Not. 1930, 161.
20. Pieper, H.: Das Saatgut. 2. Auflage, Berlin 1952.
21. Porter, R. H.: Recent developments in the seed technology. Bot. Review **15**, 1949, 221.
22. Rampton, H. H.: Morphological and economic studies of ryegrass (*Lolium* species) under western Oregon conditions. News Letter, A.O.S.A. **12**, No. 1, January 1938 (zitiert nach Wright und Porter).
23. Rules and Regulations under the Federal Seed Act. 1950.
24. Wittmack, L.: Landwirtschaftliche Samenkunde. Berlin 1922.
25. Woodforde, A. H.: The inheritance of a substance in the roots of seedling hybrid derivatives of *Lolium perenne* L. and *Lolium multiflorum* Lam. 1949 (zitiert nach Porter).
26. Wright, W. H.: The use of ultraviolet light in the identification of *Lolium perenne* L. and *Lolium multiflorum* Lam. Contr. to the Handbook on Seed Test, prepared by the Ass. Off. Seed An. 1—4, 1949.

Für die Überlassung der Unterlagen zur Abbildung 10 sowie für freundliche Ratschläge bei der Durchführung der Untersuchungen danke ich Herrn Dr. O. Nieser recht herzlich.

(Aus dem Pflanzenschutzamt Kiel)

Über die Auswertung von pflanzenschutzlichen Versuchen

Von
Friedrich Bolle

Bei der Bewertung von Schäden an Kulturpflanzen ist im deutschen Pflanzenschutz allgemein eine fünfstufige Skala im Gebrauch.

I bedeutet keinen Schaden oder Befall,		
II	"	geringen
III	"	mittleren
IV	"	starken
V	"	sehr starken

Da als Maß der Wirkung eines Pflanzenschutzmittels die Verhütung oder Beseitigung des Befalls oder des Schadens gelten muß, so kann man auch den Wirkungsgrad des Mittels an der obigen Skala messen. Dann bedeutet

I sehr gute		Wirkung des Mittels,		
II	gute	"	"	"
III	mittelmäßige	"	"	"
IV	geringe	"	"	"
V	sehr geringe oder keine	"	"	"

Dementsprechend wird man schließlich unter

I	vollständige oder fast vollständige Abtötung,
II	hohen Prozentsatz der Abtötung,
III	mittleren
IV	geringen
V	sehr geringe oder gar keine Abtötung

des Schädlings verstehen.

Für viele Zwecke genügt die Schätzung nach dieser fünfstufigen Skala; jedoch ist schon in der Praxis oft eine genauere Feststellung in Prozenten des Schadens oder Befalls nötig. Noch genauere Werte wünscht man in Versuchen. Im einzelnen Versuch, namentlich im Laborversuch, kann man zu genauen, statistisch gesicherten Zahlen kommen. Aber eine neue Schwierigkeit erhebt sich bei der Zusammenstellung verschiedener Versuche über den gleichen Gegenstand. Nur sehr selten sind die Versuchsbedingungen so scharf definierbar, daß die Resultate überall genau reproduzierbar sind. Die vielen Faktoren, die in das Versuchsergebnis eingehen, variieren so stark, daß man

keine große Übereinstimmung verschiedener Versuche erwarten kann. Dies gilt namentlich für Freilandversuche.

Die sehr variablen Bedingungen der Freilandversuche sind aber gerade die Bedingungen, unter denen die Praktiker die Pflanzenschutzmittel anwenden. Es wäre also eine zweischneidige Sache, wenn man die Versuchsbedingungen zwecks besserer Übereinstimmung der Resultate einengen würde. Läßt man die Bedingungen frei, so sind die Resultate insgesamt statistisch nicht zu sichern; engt man die Bedingungen ein, so sagen die Ergebnisse nichts über das praktische Verhalten aus. Daher ist die Aufgabe darin zu sehen, daß man unter Wahrung der erwünschten Variabilität der Faktoren zu statistisch bearbeitbaren Ergebnissen kommt.

Dieser Lage scheint mir die Fassung der Ergebnisse in unsere fünfstufige Skala gerecht zu werden. Denn würde man z. B. bei der Vergleichung der Wirkungen zweier Pflanzenschutzmittel direkt von den in Prozentzahlen ausgedrückten Ergebnissen von Freilandversuchen ausgehen, so würde man, wie gesagt, bei immerhin schon ins Gewicht fallender Rechenarbeit kaum jemals zu statistisch gesicherten Ergebnissen kommen. Bildet man aber Ergebnisse in Klassen, so ist dies viel leichter möglich. Nur darf man nicht zu viele Klassen aufstellen, denn sonst würde eine Unsicherheit ähnlich der der Gegenüberstellung der Prozentzahlen selbst entstehen, — aber auch nicht zu wenig, denn sonst würde man aus dem Ergebnis weniger herausholen, als es liefern kann.

Es sei also die fünfstufige Skala mit den Klassen I, II, III, IV, V zugrunde gelegt. Nun ist die Hauptfrage: Wo liegen die Klassengrenzen?

Eine Einteilung der Reihe von 0 ... 100 % in die Klassen 0 ... 20 %, 21 ... 40 %, 41 ... 60 %, 61 ... 80 %, 81 ... 100 % ist leicht zu überblicken und bequem zu bearbeiten. Leider wird man sie im Pflanzenschutz meist nicht anwenden können. Bei den statistischen Feststellungen über das Auftreten von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen z. B. wird wohl niemand einen Schaden von 20 % noch zur Klasse I (kein Schaden oder Befall) rechnen mögen. Oder wenn ein Pflanzenschutzmittel geprüft wird, so werden sich niemals die Abtötungszahlen der einzelnen Versuche über den ganzen Bereich von 0 ... 100 % verteilen; bei guten Mitteln würden wohl die allermeisten Abtötungszahlen zwischen 81 ... 100 % liegen, also in die Klasse I einzureihen sein. Eine Abstufung der Wirksamkeitsgrade verschiedener Mittel kann bei einer solchen Wahl der Klassengrenzen unmöglich werden.

Nun könnte man sich — um beim Beispiel der Pflanzenschutzmittelprüfung zu bleiben — so zu helfen suchen, daß man eine feste Grenze, etwa 80 % Abtötung, annimmt und sagt: alles Darunterliegende bildet die Klasse V, alles Darüberliegende wird in vier Klassen IV ... I in Abständen von 5 zu 5 % aufgeteilt. Die Aufteilung

eines Materials in Klassen von derart willkürlicher, ungleichmäßiger Breite ist aber mathematisch nicht zu rechtfertigen. Mathematisch bequem zu behandeln wäre das Material, wenn man alles, was unter einer gewissen, eben noch für nützlich gehaltenen Grenze der Abtötungszahl — im Beispiel 80 % — liegt, einfach unbeachtet ließe und das Darüberliegende in Klassen von gleicher Größe aufteilt. Dieses Vorgehen ist aber sachlich unmöglich. Denn das willkürliche Weglassen eines Teils des Materials ohne zwingende, in der Versuchsausführung liegende Gründe würde das Ergebnis fälschen.

Unter diesen Umständen möchte ich für die Auswertung vieler Arten von pflanzenschutzlichen Versuchen eine Einteilung der Versuchsergebnisse in 5 Klassen nach folgendem Prinzip vorschlagen: Man teile die ganze Reihe von 0 ... 100 % nicht durch arithmetisch gleiche Abstände auf, sondern wähle ein geometrisches (logarithmisches) Fortschreiten. Jede folgende Klasse sei nicht ebenso groß wie die vorangehende, sondern q mal so groß. Dabei kann $q \geq 1$ sein; $q = 1$ ergäbe Klassen gleicher Größe. Ist a die Größe der Ausgangsklasse, so läßt sich a berechnen nach der Formel

$$a + aq + aq^2 + aq^3 + aq^4 = 100.$$

Sei a der Spielraum der untersten Klasse, deren untere Grenze 0 % ist, so werden wir ihre obere Grenze in unserm Beispiel recht hoch legen können. In der Mehrzahl der Fälle haben wir nämlich so gute Pflanzenschutzmittel, daß wir solche, die nur mittlere Abtötungsprozente erreichen, schon als unbrauchbar bezeichnen und in die unterste Klasse V verweisen können. Ist aber die unterste Klasse groß, so müssen die höheren Klassen fortschreitend kleiner werden, d. h. $q < 1$.

Wir wählen $q = \frac{1}{2}$. Dann wird

$$a + \frac{a}{2} + \frac{a}{4} + \frac{a}{8} + \frac{a}{16} = 100$$

$$a (16 + 8 + 4 + 2 + 1) = 100 \cdot 16$$

$$a = \frac{1600}{31} = 51,613$$

$$\frac{a}{2} = 25,806$$

$$\frac{a}{4} = 12,903$$

$$\frac{a}{8} = 6,452$$

$$\frac{a}{16} = 3,226$$

$$100,000$$

Die Klassengrenzen liegen also bei 0; 51,613; 51,613 + 25,806 = 77,419; 77,419 + 12,903 = 90,322; 90,322 + 6,452 = 96,774; 96,774 +

3.226 = 100. Wenn man die einzelnen Versuchsergebnisse auf volle Prozente genau ermittelt hat, so bietet sich folgende Klasseneinteilung:

V = 0 ... 51% Abtötung bzw.	V = 100 ... 49% Befall
IV = 52 ... 77% ₀ "	IV = 48 ... 23% ₀ "
III = 78 ... 90% ₀ "	III = 22 ... 10% ₀ "
II = 91 ... 96% ₀ "	II = 9 ... 4% ₀ "
I = 97 ... 100% ₀ "	I = 3 ... 0% ₀ "

Wählen wir jede Klasse $\frac{1}{3}$ mal so groß wie die vorhergehende also $q = \frac{1}{3}$, so wird

$$\begin{aligned}
 a + \frac{a}{3} + \frac{a}{9} + \frac{a}{27} + \frac{a}{81} &= 100 \\
 a (81 + 27 + 9 + 3 + 1) &= 100 \cdot 81 \\
 a &= \frac{8100}{121} = 66,942 \\
 \frac{a}{3} &= 22,314 \\
 \frac{a}{9} &= 7,438 \\
 \frac{a}{27} &= 2,479 \\
 \frac{a}{81} &= 0,826 \\
 \hline
 &99,999
 \end{aligned}$$

V = 0 ... 66 % ₀ Abtötung bzw.	100 ... 34 % ₀ Befall
IV = 67 ... 89 % ₀ "	33 ... 11 % ₀ "
III = 90 ... 96 % ₀ "	10 ... 4 % ₀ "
II = 97 ... 99,1 % ₀ "	3 ... 0,9 % ₀ "
I = 99,2 ... 100 % ₀ "	0,8 ... 0 % ₀ "

Hier wird man in den höchsten Klassen die Versuchsergebnisse zweckmäßig bis auf 1 Dezimale genau bestimmen.

Für $q = \frac{1}{4}$ ergeben sich folgende Klassengrößen ($a = 75,073$):

V = 0 ... 75 % ₀ Abtötung bzw.	100 ... 25 % ₀ Befall
IV = 76 ... 93 % ₀ "	24 ... 7 % ₀ "
III = 94 ... 98,5% ₀ "	6 ... 1,5% ₀ "
II = 98,6 ... 99,7% ₀ "	1,4 ... 0,3% ₀ "
I = 99,8 ... 100 % ₀ "	0,2 ... 0 % ₀ "

Für $q = \frac{1}{5}$ ($a = 80,025$):

V = 0 ... 80 % ₀ Abtötung bzw.	100 ... 20 % ₀ Befall
IV = 81 ... 96,0% ₀ "	19 ... 4 % ₀ "
III = 96,1 ... 99,2% ₀ "	3,9 ... 0,8% ₀ "
II = 99,3 ... 99,8% ₀ "	0,7 ... 0,2% ₀ "
I = 99,9 ... 100 % ₀ "	0,1 ... 0 % ₀ "

Für $q = \frac{1}{6}$ ($a = 83,344$):

V = 0	...	83	%	Abtötung bzw.	100	...	17	%	Befall
IV = 84	...	97,2	%	"	"	16	...	2,8	%
III = 97,3	...	99,55	%	"	"	2,7	...	0,45	%
II = 99,56	...	99,93	%	"	"	0,44	...	0,07	%
I = 99,94	...	100	%	"	"	0,06	...	0	%

Für $q = \frac{1}{8}$ ($a = 87,503$):

V = 0	...	87,5	%	Abtötung bzw.	100	...	12,5	%	Befall
IV = 87,6	...	98,4	%	"	"	12,4	...	1,6	%
III = 98,5	...	99,80	%	"	"	1,5	...	0,20	%
II = 99,81	...	99,97	%	"	"	0,19	...	0,03	%
I = 99,98	...	100	%	"	"	0,02	...	0	%

Nachdem man q für eine vorliegende Versuchsart passend gewählt hat, sucht man in der zu q gehörenden Klasseneinteilung die jedem einzelnen Versuchsergebnis einer Versuchsreihe entsprechende Klasse, die sog. „Wertzahl“ I, II, III, IV oder V auf und rechnet bei der Zusammenfassung der Versuche mit diesen Wertzahlen weiter. Man betrachtet also die Wertzahlen nicht als Klassenbezeichnungen I, II, III, IV, V, als die sie hier zunächst eingeführt wurden, sondern behandelt sie jetzt wie gemessene Größen. Man bildet ihr arithmetisches Mittel. Bei der Pflanzenschutzmittelprüfung sind in der Regel Labor- und Freilandversuche in einer Versuchsserie vereinigt. Wegen des oben angedeuteten Vorrangs der Freiland- vor den Laborversuchen wird man zweckmäßig nicht das einfache arithmetische Mittel der Wertzahlen aller Einzelversuche einer Serie errechnen, sondern wie üblich diese Wertzahlen mit Gewichten versehen, etwa einen Freilandversuch doppelt so hoch bewerten wie einen Laborversuch. Die gewogenen arithmetischen Mittel der verschiedenen Versuchsserien werden dann miteinander verglichen.

Nun bleibt mir noch, die passende Wahl von q zu erläutern. Sie hängt von der Pflanzenschutzmittelgruppe und vom pilzlichen oder tierischen Schädling ab. Von einem Getreidebeizmittel erwartet man nach dem heutigen Stande der Dinge eine höhere Befallsminderung bzw. Abtötungsprozentzahl als von einem Insektizid; gegen Schneeschimmel erwartet man von einem guten Beizmittel nicht so hohe Wirkung wie gegen Weizensteinbrand. Man wird ein Pflanzenschutzmittel „gut“ nennen, wenn der gewogene Mittelwert seiner Versuchsserie zwischen 1 und 2 liegt^{*)}. Man wird demnach q so wählen, daß die beiden obersten Klassen I und II den Spielraum umfassen, den man zur Zeit einem guten Pflanzenschutzmittel in seiner Art zumuten kann.

^{*)} Die Grenze 1 ist selbstverständlich eingeschlossen, die Grenze 2 kann man nach Übereinkunft ein- oder ausschließen.

Erwartet man z. B. heute von einem Winterspritzmittel eine Abtötungszahl von über 90 %, so wäre $q = \frac{1}{2}$ geeignet. Denn nach der obigen Tabelle umfaßt dann die Wertzahl II 91 ... 96 % Abtötung. I 97 ... 100 %. Abtötungszahlen unter 90 % drücken den Mittelwert der Serie (d. h. aller Versuche mit einem bestimmten Pflanzenschutzmittel gegen einen bestimmten Schädling oder gegen ein Sortiment von mehreren Schädlingen wie bei der Winterspritzung) mehr oder weniger stark, werden aber nach meiner Meinung auf die vorgeschlagene Weise angemessen erfaßt. Wenigstens hat man eine sichere Regel der Bewertung aller Einzelversuche. Steigen mit den Fortschritten von Forschung und Technik einmal die Ansprüche, so kann man ja die Klasseneinteilung später steiler machen, z. B. $q = 0,4$ wählen.

Hohe Ansprüche werden an Getreidebeizmittel gestellt. Gestattet man bei einem brauchbaren Beizmittel noch einen Schneeschimmelbefall von etwa 3 %, so wird dem eine Klasseneinteilung mit $q = \frac{1}{3}$ gerecht. Zu Versuchen gegen Haferflugbrand paßt $q = \frac{1}{5}$, gegen Streifenkrankheit der Gerste $q = \frac{1}{6}$. Gegen Weizensteinbrand werden die strengsten Anforderungen gestellt; $q = \frac{1}{8}$ mit den Klassen II: 0,2 ... 0,03 % und I: 0,02 ... 0 % dürfte sich zur Beurteilung, ob dieser Anspruch erfüllt ist, eignen.

Zur statistischen Beurteilung meines Vorschlags sei hier soviel gesagt: Hat man ein passendes q gewählt, so kann man nach meiner Ansicht die Einordnung der einzelnen Versuchsergebnisse in die 5 Klassen, also die Zuordnung von Wertzahlen zu ihnen, als eine Messung auffassen. Messungswerte sind vergleichbar; also wird ihr (gewogenes) arithmetisches Mittel, auf 1 Dezimale berechnet, zur Beurteilung der Serie und zur Vergleichung zweier Serien (z. B. Vergleichung zweier Winterspritzmittel, oder zweier Fungizide dem gleichen Pilz gegenüber) brauchbar sein. Der mittlere Fehler wird ein genügendes Bild von der statistischen Sicherheit der Vergleichung liefern. Die Rechenarbeit ist erheblich vereinfacht. Man braucht nur aus einer der obigen Tabellen zu dem Ergebnis des Einzelversuchs die Wertzahl zu entnehmen und kann dann mit diesen kleinen Zahlen bequem weiterrechnen. — Was ich in dieser Arbeit vorgeschlagen habe, ist nur eine strengere mathematische Fassung des bisher in der Pflanzenschutzmittelprüfung geübten Verfahrens. Dieses Verfahren möchte ich mit meinem Vorschlag bewußter und handlicher machen.

Als Anhang seien zwei Beispiele durchgerechnet.

Angenommen, es werden 5 Versuche, A, B, C, D, E, mit demselben Pflanzenschutzmittel gegen dieselbe Schädlingsart und mit je 100 Pflanzen angesetzt. Eine Abtötung zu 95 % werde als ausreichend betrachtet. D. h., es wird nach der Behandlung ein Befall von 5 % zugelassen, aber nicht absolut genommen, sondern in Prozenten des

Ausgangsbefalls bzw. des Befalls der unbehandelten Parzelle. — Für die Bestimmung der Wertzahlen ist $q = \frac{1}{2}$ brauchbar.

Beispiel 1: Das Ausgangsmaterial aller 5 Versuche sei wenigstens in Bezug auf den Befall homogen. Dann wird man im Hinblick auf das Ziel der Versuche, ein Urteil über die durchschnittliche Wirksamkeit des Pflanzenschutzmittels an verschiedenen Orten bzw. unter verschiedenen äußeren Bedingungen zu erhalten, sowohl die arithmetischen Mittel für „Unbehandelt“ und „Behandelt“ errechnen und aufeinander beziehen als auch das arithmetische Mittel der Wirkungsprozentzahlen der 5 Versuche bilden können. Schließlich muß auch das arithmetische Mittel der 5 Wertzahlen zu demselben Resultat führen.

	A	B	C	D	E	Arithm. Mittel		Urteil
Anzahl der befalle- nen Pflanzen in Un- behandelt	50	50	50	50	50	50	Wirkung = $\frac{2,2}{50} = 4,4\%$	gut
Anzahl der befalle- nen Pflanzen nach Behandlung	5	3	2	1	0	2,2		
Wirkung in % des Befalls								
Behandelt : Unbeh.	10	6	4	2	0	4,4 %		gut
Wertzahlen	3	2	2	1	1	$1,8 \pm 0,46$		gut

Beispiel 2: Das Material sei außer in „äußeren“ Bedingungen auch im Ausgangsbefall inhomogen. Dann sind die Wirkungsprozentzahlen nicht ohne weiteres vergleichbar; der Anschaulichkeit halber ist jedoch ihr arithmetisches Mittel berechnet.

	A	B	C	D	E	Arithm. Mittel		Urteil
Anzahl der befalle- nen Pflanzen in Un- behandelt	100	80	50	20	2	50,4	Wirkung = $\frac{2}{50,4} = 4,0\%$	gut
Anzahl der befalle- nen Pflanzen nach Behandlung	2	2	2	2	2	2		
Wirkung in % des Befalls								
Behandelt : Unbeh.	2	2,5	4	10	100	23,7 %		schlecht
Wertzahlen	1	1	2	3	5	$2,4 \pm 0,75$		mittel- mäßig

Mit experimentellem Takt würde man den Versuch E bei der Bewertung ausschließen; denn bei so schwachem Befall in „Unbehandelt“ ist die Aussage über die Wirkung allzu unsicher. Es träte dann aber die Gefahr ein, daß das Urteil zu günstig ausfällt; auch ist es um so weniger sicher, je weniger Versuche man wertet. Das Urteil nach der Wertzahlenskala scheint mir den Befund am besten zu treffen. Die Wertzahlenskala scheint mir ein Weg zu sein, um die sehr wechselnden Bedingungen der praktischen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln einigermaßen vergleichbar zu machen.

Zusammenfassung

Pflanzenschutzmittel werden in der Praxis unter wechselnden Bedingungen angewandt. Pflanzenschutzliche Versuche, die sich nicht allzu weit von der Praxis entfernen, müssen daher auch in gewissem Maße uneinheitlich sein. Um die Ergebnisse solcher Versuche vergleichend auswerten zu können, werden geometrische Skalen der Werte von 0...100 % empfohlen.

Kleine Mitteilungen

Dreißigjährige Erfahrungen in bezug auf Mutation und Modifikation durch Röntgenbestrahlung

Von

W. E. de Mol van Oud Loosdrecht

Eine der „Headlines“, die am 11. September 1952 durch die *American Chemical Society*, New York, im Rundfunk gesendet wurde, betraf die mit Röntgenstrahlen unternommenen Experimente (1922 bis heute) und die Behandlung von Blumenzwiebelgewächsen mit Neutronen, wie sie von mir durchgeführt worden sind. Ich sah mich dadurch zur Veröffentlichung nachstehender Zeilen veranlaßt.

Mit meinen Bestrahlungsexperimenten habe ich 1922 an Hyazinthen begonnen und gleich in diesem Jahre die ersten Röntgenmutationen ausgelöst (Änderung der Blumenfarbe), wie 1923—1925 festgestellt wurde. Da aber derartige Aberrationen auch schon früher wahrgenommen waren, ohne daß eine Bestrahlung stattgefunden hatte, war ich anfänglich noch pessimistisch gestimmt, wie aus meiner Veröffentlichung des Jahres 1925 („Die zellkundig-erbliche Untersuchung im Dienste der Veredelung von Hyazinthen, Narzissen und Tulpen.“ — *Genetica* **7**, 11—118) hervorgeht. Erst später, als die Berichte über die Röntgenversuche von H. J. Muller an der Bananenfliege bekannt wurden, ergab sich die Erkenntnis, daß bei der Hyazinthe eher Röntgenmutationen erzeugt wurden als bei der Bananenfliege. Dies geht auch aus den Ausführungen in meinem Buch „Die wissenschaftliche Bedeutung der Veredelung der holländischen Blumenzwiebelgewächse“ hervor (1925 und 1935), das im Literaturverzeichnis nicht mit angeführt ist.

Von 1928 bis 1935 wurden vielerlei Tulpen- sowie auch Hyazinthen-Varietäten auf grundverschiedene Art und Weise bestrahlt; nach 1935 wurden die Experimente vor allem auch auf praktische Belange ausgerichtet, um eine Methode zu entwickeln, die in kürzester Zeit die größte Anzahl von Mutationen gewährleistet.

Die in diesen Untersuchungen erzielten Mutationen haben sich als erblich konstant erwiesen und sind z. T. bereits seit 20 Jahren und länger in Kultur. Unter anderem sind Tulpenmutanten mit Erfolg zu Kreuzungsversuchen verwendet worden.

Die in den letzten Jahren von schwedischen Genetikern gemachten Mitteilungen, daß es ihnen gelungen sei, durch Röntgenbestrahlung wertvolle Mutationen bei Gerste zu erzeugen, sind mir nicht unbekannt. Ebensowenig sind mir die Behauptungen amerikanischer Forscher (Stadler u. a.) entgangen, daß Röntgenbestrahlungen bei der Gerste wenig oder gar keinen praktischen Wert hätten, und daß sich die Röntgenmutationen fast ausschließlich auf chromosomale Störungen („chromosomal aberrations“), Unvollkommenheiten („deficiencies“) oder Gen-Verluste („gene losses“) beschränkten. Demgegenüber ist festzustellen, daß ich mehrfach wertvolle Röntgenmutationen mit hohem Handelswert erzielt habe.

Wie ist nun das Zustandekommen dieser Mutationen im Soma der Blumenzwiebeln zu erklären? Bereits 14 Jahre vor Beginn meiner Bestrahlungsexperimente (1908—1922) habe ich die Erscheinung der Knospenmutation bei Hyazinthen, Tulpen, Narzissen usw. gründlich untersucht. Nur in sehr seltenen Fällen, die fast alle veröffentlicht sind, war diese einer Veränderung der Chromosomengarnitur zuzuschreiben. Und auch bei den Röntgenmutationen war nie oder fast nie etwas von chromosomaler Aberration zu bemerken.

Oft traten nach der Bestrahlung Modifikationen und Mutationen gleichzeitig auf. Aus allen meinen Wahrnehmungen habe ich meine „Erblichkeits-hypothese der Teilungs-Störung, -Verzögerung und -Beschleunigung“, kurz genannt „Die Teilungshypothese“, aufgebaut. Ich verweise hierzu auf das oben erwähnte Buch (1935) und auf die Nummern 1—7, 11 und 14—17 der am Schluß angegebenen Veröffentlichungen.

Nach meinem Dafürhalten erübrigt es sich, dem Entstehen chromosomaler Aberrationen durch ionisierende Strahlung und somatisches *crossing over* noch Gewicht beizumessen. Diese spielen hierbei überhaupt keine oder fast keine Rolle. Ausführlich habe ich darüber bereits mit dem verstorbenen Dr. T. H. Morgan bei einem Besuch in seinem Laboratorium diskutiert. Bei den Röntgenmutationen haben wir es nur oder hauptsächlich mit jenem Spiel der Gene zu tun, das sich nicht in sichtbaren chromosomalen Abweichungen manifestiert.

Die zytologische Analyse meiner Röntgenmutationen zeigt keine Chromosomenfragmente, Ring-Chromosomen, Re-Lokalisierung oder euchromatische oder heterochromatische Chromosomentteile usw. Somit sind die Vorgänge für jeden eindeutig, der mit der Erscheinung des somatischen Mutierens der Zwiebelgewächse vertraut ist. Wie sollte man sonst auch das immer wieder vorkommende Zurückmutieren anders erklären können, das ich durch Bestrahlen auch oft hervorrufen konnte?

Zu meinen nachstehend angeführten einschlägigen Veröffentlichungen bemerke ich folgendes:

Zur Frage der Behandlungsmethoden verweise ich auf Nr. 4, 7 und 30; wegen der Dosen, Voltstärke usw. speziell auf Nr. 7, 16, 17 und 30;

hinsichtlich des Verhältnisses von wertvollen Röntgenmutationen zu den spontan entstandenen auf Nr. 9;

hinsichtlich der Gruppierung der Röntgenmutationen auf Nr. 15, 16 und 17.

Einige der auf der Weltausstellung in Paris (1937) und New York (1939) gezeigten Abbildungen sind in den Publikationen gleichfalls wiedergegeben.

Nr. 14 wurde in englischer, deutscher, französischer und holländischer Sprache veröffentlicht; Nr. 24 und 26 holländisch und spanisch. Die Titel derjenigen Arbeiten, die nicht in deutscher, sondern nur in holländischer Sprache erschienen sind, werden in deutsch angegeben.

Literatur

1. (1929). Verandering der chromosomengarnituur door toediening van X-strahlen en door blootstelling aan bepaalde temperaturen (Retardatie en diversiteit). (Änderung der Chromosomengarnitur durch Röntgenbestrahlung und Temperaturwirkungen [Retardation und Diversität].) Handel. 22e Ned. Nat. Geneesk. Congr., 134—139.

2. (1930). Änderung der Chromosomengarnitur durch Röntgenbestrahlung und Temperaturwirkungen (Retardation und Diversität). Z. ind. Abst. u. Vererb., **54**, 363—367.
3. (1931a). Vertraging en versnelling in de processen der celdeling en celstrekking bij tulpen, veroorzaakt door X-stralen, en de gevolgen daarvan. (Verzögerung und Beschleunigung in den Prozessen der Zellteilung und Zellstreckung bei Tulpen, verursacht durch Röntgenstrahlen, und die Folgen davon.) Nederl. Tijdschr. Geneesk., **75**, 1086—1088.
4. (1931b). Wijziging van de bloemkleur der hyacint door röntgenbestraling enz. en een verklaring daarvoor (Retardatie en acceleratie bij het delingsproces der genen). (Änderung der Blumenfarbe der Hyazinthe durch Röntgenbestrahlung usw. und eine Erklärung hierfür [Retardation und Acceleration beim Teilungsprozeß der Gene].) Handel. 23e Ned. Nat. Geneesk. Congr., 159—161.
5. (1931c). Somatische Variation der Blumenfarbe der Hyazinthe durch Röntgenbestrahlung und andere äußere Umstände (Teilungsretardation und -acceleration als Diversitätsursache). Z. ind. Abst. u. Vererb., **59**, 280—283.
6. (1932). Erfelijke en niet-erfelijke afwijkingen bij hyacinten en tulpen, door röntgenbestraling ontstaande, bezien in het licht der „Delingshypothese“. (Erbliche und nicht-erbliche Abweichungen bei Hyazinthen und Tulpen, entstanden durch Röntgenbestrahlung, im Lichte der „Teilungshypothese“ gesehen.) Natuurw. Tijdschr., 27e Vlaams Nat. Geneesk. Congr., **14**, 70—72.
7. (1933). Mutation sowohl als Modifikation durch Röntgenbestrahlung und die Teilungshypothese. La Cellule, **42**, 149—162.
8. (1934). Röntgenbestraling en veredeling der tulpen en hyacinten. (Röntgenbestrahlung und Veredlung der Tulpen und Hyazinthen.) Vlaamse Wet. Congr., Agricultura, **37**, 176. Kurzer Bericht 4. Kongr. Land- und Gartenbau.
9. (1935a). Praktisch voordeel door röntgenbestraling ter verkrijging van knopmutaties. (Praktische Vorteile durch Röntgenbestrahlung zur Erzielung von Knospenmutationen.) Landb. Tijdschr., **47**, 4—17.
10. (1935b). Verlopingen (somatische mutaties) door Röntgenbestraling, ontstaan bij de Darwintulpen Roi d'Islande en William Pitt. (Durch Röntgenbestrahlung entstandene somatische Mutationen bei den Darwin-tulpen Roi d'Islande und William Pitt.) Kwekersblad, **38**, 183—184.
11. (1935c). Somatische mutatie door röntgenbestraling en de „Delingshypothese“. (Somatische Mutation durch Röntgenbestrahlung und die „Teilungshypothese“.) Handel, 25e Ned. Nat. Geneesk. Congr., 270—272.
12. (1936). Röntgenbestrahlung von Tulpen, Hyazinthen usw. Strahlentherapie, **56**, 215—227.
13. (1937a). De betekenis van enige röntgenbestralingsproeven met planten voor de geneeskundige röntgenologie. (Die Bedeutung einiger Röntgenbestrahlungsversuche mit Pflanzen für die Medizinal-Röntgenologie.) Handel, 26e Ned. Nat. Geneesk. Congr., 265—267.
14. (1937b). Der Einfluß von Röntgenstrahlen auf Zwiebelgewächse (Hyazinthen und Tulpen). Philips' Technische Rundschau, **2**, 321—328.

15. (1937c). Praktijk en theorie met elkaar vervlochten. Blijvende verandering van de bloemkleur door röntgenbestraling. (Praxis und Theorie miteinander verflochten. Bleibende Veränderung der Blumenfarbe durch Röntgenbestrahlung.) *Herba Topiaria*, Nr. 3, 23—31.
16. (1939). Na-veredeling door röntgenbestraling. (Nachveredlung durch Röntgenbestrahlung.) *Herba Topiaria*, Nr. 8, 23—31.
17. (1943). Na het veertiende jaar röntgenbestraling van tulpen en hyacinten ter opwekking van somatische mutaties. (Nach dem vierzehnten Jahre der Röntgenbestrahlung von Tulpen und Hyazinthen zur Erzeugung somatischer Mutationen.) *Genetica*, **23**, 329—352.
18. (1944a). Dreizehn Jahre (1928—1940) Röntgenbestrahlung von Tulpen und Hyazinthen zur Erzeugung von somatischen Mutationen. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, **26**, 353—403.
19. (1944b). Na het vijftiende jaar röntgenbestraling van tulpen ter verkrijging van knopmutaties. (Nach dem fünfzehnten Jahre der Röntgenbestrahlung von Tulpen zur Erzeugung von Knospenmutationen.) *Landb. Tijdschr.*, **56**, 173—190.
20. (1946a). Röntgenstralen en bloembollen. (Röntgenstrahlen und Blumenzwiebeln.) *Ruim Baan*, **2**, Nr. 6.
21. (1946b). Naar zuiver witte en gele Bartigon. (Nach reinweißen und gelben Bartigon.) *Weekblad voor Bloembollencultuur*, **56**, Nr. 79—80.
22. (1947). Een kwart-eeuw röntgenbestraling van bloembollen (1922—1947). (Ein Vierteljahrhundert Röntgenbestrahlung von Blumenzwiebeln [1922 bis 1947].) *Bloemisterij*, (Misset, Doetinchem), **21**, Nr. 14.
23. (1948). Röntgen rays and flower bulbs. Holland shipping and trading, **3**, Nr. 16.
24. (1950). In 1949 werd de eerste röntgen-tulp geregistreerd en de eerste atoomenergie-tulp gedoopt. (Im Jahre 1949 wurde die erste Röntgen-Tulpe registriert und die erste Atomenergie-Tulpe getauft). *Floralia*, **70**, Nr. 4.
25. (1951a). Modificatie gedurende twee opeenvolgende jaren, na röntgenbestraling. (Modifikation während zwei aufeinanderfolgenden Jahren, nach Röntgenbestrahlung.) *Herba Topiaria*, Nr. 18, 12—19.
26. (1951b). Röntgen-tulp „General San Martin“. *Herba Topiaria*, Nr. 20, 1—7.
27. (1951c). Twenty-five years' of Tulip improvement by X-ray. *Papers of the Michigan Academy of Science, Arts, and Letters*, **35**, 9—14.
28. (1952a). Eigen Tulpenaanwinsten met gebroken kleur, op andere wijze ontstaan dan door virus. (Eigene Tulpen-Erunggenschaften mit gebrochenen Farben, auf andere Weise als durch Virus entstanden.) *Herba Topiaria*, Nr. 21, 10—12.
29. (1952b). Röntgenstralen en bloembollen. (Röntgenstrahlen und Blumenzwiebeln. Monographie 23, Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen. Ned. Uitgeversmaatschappij N. V. Leiden.
30. (1952c). Röntgenbestrahlungsexperimente mit Hyazinthen und Tulpen. Der Einfluß auf die Entwicklung des Pollens und der Sprosse. *La Cellule*, **55**, 21—128.
31. (1952d). Dreißig Jahre Röntgenbestrahlung von Hyazinthen und Tulpen. *Vierteljahrsschr. d. Naturf. Ges. Zürich*, **97**, 270—277.

Besprechungen aus der Literatur

Böhnert, E., Die wichtigsten Erkennungsmerkmale der Laubgehölze im winterlichen Zustand. Stuttgart-Ludwigsburg: Verlag Eugen Ulmer, 2. Aufl. 1952. 102 S., 46 Abb., 4,50 DM.

Dieses vorliegende 46. Heft der Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau fußt auf langjährigen Erfahrungen eines dendrologischen Unterrichts. Die zweite Auflage weist gegenüber der ersten einige wichtige Ergänzungen auf, während gleichzeitig die Benennung der Gehölze auf den jetzigen Stand der Nomenklatur gebracht worden ist. Für die Bezeichnung der Gattungen und Arten wurden die Angaben von Alfred Rehder „Manual of cultivated trees and shrubs“ (2. Auflage 1951) zugrundegelegt. Böhnert bringt die Gehölzarten in systematischer Ordnung, was das Verfahren der Bestimmung und die Einprägung typischer Merkmale erleichtert, denn die verwandten Arten weisen auch im winterlichen Zustand übereinstimmende Merkmale auf. Das Heftchen war ursprünglich für den gärtnerischen Berufsnachwuchs gedacht. Das sichere Erkennen der Gattungen und Arten ist insbesondere für die Baumschulisten, Landschaftsgärtner und Gartengestalter von größter Wichtigkeit. Die richtige Bestimmung schaltet Verwechslungen, Falschlieferungen, unrichtige Planungen und unsachgenäßen Winterschnitt aus. Jedoch darf man von dem kleinen Heft nichts Unmögliches verlangen. So ist es natürlich kein allgemein orientierendes Nachschlagewerk. Es können, bei dem beschränkten Umfang, nur Beispiele der einzelnen Gattungen gebracht werden. Allerdings wären einige Ergänzungen häufiger auftretender Arten wünschenswert (z.B. *Salix viminalis*, *babylonica*, *purpurea*; *Quercus cerris*, *palustris*, *pubescens*; *Polygonum auberti* u. a.). Die Sicherheit des Bestimmens würde bei manchen Arten durch kurze charakteristische Angaben des Standortes erhöht, während besonders der Anfänger, für den das kleine Heftchen geschrieben ist, eine wünschenswerte Kontrolle seiner Feststellungen hätte. Die Abbildungen von Zweigen mit den typischen Merkmalen sind zwar sorgfältig ausgewählt, leider geht bei der Wiedergabe im Druck manches hiervon verloren. Es wäre deshalb vielleicht doch zweckmäßig, die Photographien durch Zeichnungen eines geschickten Graphikers zu ersetzen. Diese kleinen Mängel beeinträchtigen den Wert der sonst vortrefflichen Arbeit kaum, so daß sie für dendrologische Studien in der winterlichen Landschaft empfohlen werden kann.

J a e n i c h e n, Hannover.

Brücher, H., Stammesgeschichte der Getreide. Eine kurze allgemeinverständliche Einführung in die Abstammungs- und Entwicklungsprobleme der europäischen Brotgetreide. Stuttgart: Franckh'sche Verlagshandlung 1950. 87 S., 28 Abb., 1 Tafel. 4,80 DM.

Die Brücher'sche Darstellung der reizvollen Frage nach der Herkunft unserer Kulturgetreide (allerdings außer Reis und Mais) ist flüssig und anschaulich geschrieben und erfüllt, verbunden mit guten Abbildungen und mäßigem Preise, vorzüglich die Anforderungen eines Kosmosbandes. Sie erhält besonderen Wert dadurch, daß sie auch Ausblicke auf züchterische Möglichkeiten eröffnet, wodurch deutlich wird, daß die Entwicklung

unserer Getreide mit ihrem Werden zur Kulturpflanze nicht abgeschlossen ist, sondern durch zielbewußte Arbeit noch wesentlich weitergeführt werden kann, wobei der Züchtung mittels künstlicher Verdoppelung des Chromosomensatzes (Roggen) besondere Aussichten zukommen. Diesen modernsten Methoden wird aber gleichzeitig der ihnen zunächst anhaftende Nimbus des Künstlichen genommen, indem Verf. nachweist, daß ganz analoge Vorgänge auch in der freien Natur vorkommen und an der Entstehung unserer Getreide maßgeblich beteiligt gewesen sind (Weizen, Hafer).

Wenn Streben nach Allgemeinverständlichkeit leicht zu unzulässigen Verallgemeinerungen und damit zu dem Eindruck verführt, als ob alle Probleme bereits gelöst wären, so ist Verf. dieser Klippe nicht immer entgangen. In bezug auf zu beanstandende Einzelheiten sei ausdrücklich auf die Kritik Schiemanns im „Züchter“ 1951 und Leins in „Ergebnisse der Biologie“ verwiesen.

Didaktisch günstig ist sicher die ungewohnte Vorwegnahme der Behandlung der Gerste, doch muß nach der Brücherschen Darstellung der Eindruck entstehen, als ob mehrzeilige Gersten ursprünglich nur im zentral- und ostasiatischen Raum vorgekommen wären, obwohl er selbst eine Seite zuvor angibt, daß die Römer stets nur mehrzeilige Gersten dargestellt hätten. Diese Tatsache sowie ihr häufiges neolithisches Vorkommen bis Europa wie auch die Sammlungen in Kleinasien (Baur, Christiansen-Weniger u.a.) und die der Deutschen Hindukusch-Expedition zeigen jedoch, daß in ganz Vorderasien zwei- und mehrzeilige Gersten seit jeher nebeneinander vorkommen. Mehrzeilige Kulturgersten sind also überall im Areal von *H. spontaneum* anzutreffen. Damit ist aber die von Freisleben angenommene Kreuzung zwischen beiden, die zur Entstehung zweizeiliger Kulturgersten geführt haben soll, keineswegs auszuschließen. Eine Westwanderung mehrzeiliger Gersten aus dem Himalaja ist auch gar nicht unwahrscheinlich, wenn man bedenkt, daß Indien altes *polystichum*-Gebiet und von Afghanistan und damit Persien nur durch mäßig hohe Gebirge geschieden ist, und daß zwischen beiden Ländern immer reger Verkehr geherrscht hat. Anzumerken wäre hier noch, daß das so außerordentlich formenreiche abessinische Genzentrum, welches sowohl zwei- als auch mehrzeilige Gersten (erstere übrigens durchaus als Hochgebirgstypen!) aufweist, bei Brücher gar nicht erwähnt wird. Gene für Mehltoleranz sind übrigens im ostasiatischen Genzentrum der Gerste nicht selten.

Aus dem persönlichen Erleben des Verf. dürfte sich der etwas einseitige Hinweis auf schwedische, und zwar speziell Svalöfer Züchterfolge erklären. Ohne die Svalöfer Leistungen im mindesten antasten zu wollen, muß doch gerechterweise festgestellt werden, daß in Schweden selbst die praktischen Auswirkungen der Leistung von Weibullsholm denen von Svalöf mindestens gleichkommen, in Deutschland aber die Erfolge privater Züchter wie von Instituten den schwedischen ebenbürtig sind, Dinge, die dem mehr botanisch orientierten Verf. vielleicht nicht so gegenwärtig sind.

Aus eigener Anschauung möchte Ref. feststellen, daß Nacktgersten im Hindukusch keineswegs zu den Seltenheiten gehören. Beim Roggen dagegen sind Nacktformen nicht als Ergebnis menschlicher Auslese anzusehen, da auch Unkrautroggen stets nackt sind. Das Batakshan Marco Polos dürfte wohl nicht im heutigen Tadjikistan, sondern in der angrenzenden afghanischen Provinz Badachschan zu suchen sein, in der es auch heute noch den Fluß Koktscha gibt.

Den Optimismus des Verf. in bezug auf baldige praktische Bedeutung künstlich polyploidisierter Gersten vermag Ref. nicht zu teilen. Nach bisherigen Erfahrungen sind wirkliche Erfolge in dieser Hinsicht nur bei Fremdbefruchtern wie z.B. Roggen, Beta-Rüben und Kleearten erzielt worden, während man gerade bei Gerste, einem sehr ausgesprochenen Selbstbefruchter, über recht enttäuschende Ansätze nicht hinausgekommen ist, was evtl. als symptomatisch anzusehen wäre.

Es wären noch einige Widersprüche und Ungenauigkeiten anzumerken: Hafer ist sicher, trotz gelegentlicher spontaner Bastardierung mit *Avena sativa*, ganz vorwiegend Selbstbefruchter. *A. byzantina* ist hexaploid wie *A. sativa*, allerdings zur *A. sterilis*-Reihe gehörig. Ob es sich lohnt, der bereits auch in Deutschland hochentwickelten Haferzüchtung noch ein weiter gesteigertes Interesse zuzuwenden, möchte Ref. fraglich erscheinen, da der Haferbau in allen Ländern infolge der rasch fortschreitenden Motorisierung zurückgeht. Gerade in der Resistenz gegen Fritfliegenbefall sind deutsche Züchtungen den schwedischen häufig überlegen.

Es wirkt etwas verwirrend, wenn bei der Besprechung des Weizens einleitend festgestellt wird, daß von jeder der drei Reihen Stammformen bekannt seien, während bei der ganzen späteren Erörterung richtigerweise davon ausgegangen wird, daß gerade bei der Dinkelreihe Stammformen fehlen. Ebenso stört es, wenn Emmer einmal als der Weizen der römischen Kaiserzeit bezeichnet, wenig später aber gesagt wird, daß die nordafrikanischen und spanischen Korrkammern des Reiches mit *T. durum* bebaut waren. Ein beträchtlicher Irrtum ist die Angabe, daß Hartweizen in den La-Plata-Ländern wie in USA eine dominierende Rolle spielten. Das Gegenteil ist der Fall: Hartweizen haben dort wie bei uns durchaus untergeordnete Bedeutung. Sollte hier ein Mißverständnis des amerikanischen Terminus "hard wheat", welcher hartes, d. h. glasiges *T. aestivum* bezeichnet, vorliegen?

Gegen den Versuch, die so bemerkenswerte Synthese Mc. Faddens und Sears als endgültige Lösung des Problems der Abstammung unseres Saatweizens anzusehen, wie den, *T. Spelta* in die Aszendenz von *T. aestivum* zu stellen, hat bereits Schiemann wohlbegründete Bedenken geltend gemacht. *T. turgidum* dürfte als Träger von Resistenzgenen wohl kaum besondere Bedeutung haben.

K. v. Rosenstiel, Waterneverstorf.

Flachs, K., Leitfaden zur Bestimmung der wichtigeren parasitären Pilze an landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturgewächsen sowie im Obstbau. München: Verlag Luitpold Lang 1952. 180 S., 158 Abb., Ganzleinen 32,— DM.

Wenn sich der Verf. der anzuerkennenden Mühe unterzieht, einen Leitfaden zur Bestimmung der wichtigeren parasitären Pilze zu schaffen, der „dem Anfänger nicht nur eine raschere Orientierung ermöglichen, sondern auch die Bestimmung dieser Organismen erleichtern“ soll, so erwartet man wenigstens eine Bestimmungstabelle. Mit einer Übersicht über die systematische Stellung der Gattungen und ihrer Beschreibung kann man keinen Pilz bestimmen. Die Nennung der Arten einer Gattung in alphabetischer Reihenfolge mit den Wirtspflanzen ohne jede nähere Charakteristik oder Sporenmaße genügt nicht einmal immer für den Fachwissenschaftler. Die Auswahl nach der Wichtigkeit parasitärer Pilze stößt zwar

immer auf Schwierigkeiten und sollte der Ansicht des Autors weitgehend freigestellt sein, aber, daß *Plasmopora viticola* und *Uncinula necator* nur auf *Parthenocissus* vorkommen sollen, leuchtet nicht ein. Sind die Rebenperonospora und das Oidium des Weines schon unwichtig geworden? Oder: Die Konidien von *Pleospora putrefaciens* (*Clasterosporium putrefaciens*) sind im Gegensatz zu der Angabe des Verf. viel häufiger an den Rübenblättern als an den Wurzeln zu finden. Ähnliche Beispiele ließen sich in großer Zahl anführen. Kein Anfänger dürfte daher aus dem Leitfaden den Nutzen ziehen können, der ihm zukommen sollte.

J o h a n n e s , Braunschweig.

Kosmos-Lexikon der Naturwissenschaften (mit besonderer Berücksichtigung der Biologie). Lieferung 4 und 5 (Di-Fl), 320 Spalten. Stuttgart: Franckh'sche Verlagshandlung W. Keller & Co. 1952. Preis je Lieferung 2,50 DM.

Auf dieses Lieferungswerk des Kosmos-Verlages ist bereits schon einmal hingewiesen worden. Die beiden neuen Lieferungen vermitteln den gleichen erfreulichen Eindruck wie die früheren. Auf einige Druckfehler und Irrtümer sei hingewiesen: Auf der Tafel „Farne“ ist die Beschriftung falsch, Wurmfarne und Königsfarne sind miteinander verwechselt. Der Erreger der Fleckenkrankheit der Bohnen heißt nicht *Bacterium medicaginis* var. *phaseolicola*, sondern *Pseudomonas phaseolicola*. Die Flechten als „Klasse“ der Pilze zu bezeichnen, ist wohl nicht gut angängig.

H a s s e b r a u k , Braunschweig.

Kotte, W., Krankheiten und Schädlinge im Gemüsebau und ihre Bekämpfung. Berlin und Hamburg: Parey-Verlag, 2. Aufl. 1952. 288 S., 186 Abb., 8 Farbtafeln. Kart. 24,— DM, Ganzln. 27,— DM.

Vor allem vom Praktiker wie aber auch vom Fachmann erwartet und begrüßt erscheint die Neuauflage dieses geschätzten Buches, das sich gleich mit seiner ersten Auflage den ihm gebührenden Rang erobern konnte und seitdem aus unserem phytopathologischen Schrifttum nicht mehr wegzudenken ist. In dem Dezzennium, das seit der Herausgabe der ersten Auflage verstrichen ist, haben sich auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes grundlegende Wandlungen vollzogen. Der Entwicklung der modernen Kontaktinsektizide ist revolutionierende Bedeutung beizumessen, bei den Fungiziden und Herbiziden bahnen sich neue Wege an. Die Erforschung der Schädlinge und Krankheiten hat mehrfach zu neuen Erkenntnissen geführt, der eine oder andere Schädling hat größere wirtschaftliche Bedeutung erlangt. Alledem hat der Verf. in der Neuauflage Rechnung getragen; man kann die gründliche Überarbeitung fast auf jeder Seite feststellen.

An der im allgemeinen vorsichtigen Fassung des Textes bemerkt man, daß die Erforschung der Viroten — die man im Sachverzeichnis leider meist vermißt — stärker im Fluß ist als die jedes anderen Teilgebietes der Phytopathologie.

Hervorzuheben sind die Textabbildungen, die um 17 Originale vermehrt wurden und die wie immer durch ihre hohe Qualität erfreuen. Kottes Buch, das der Verlag sehr gut ausgestattet hat, bedarf keiner weiteren Empfehlung. Es empfiehlt sich selbst. H a s s e b r a u k , Braunschweig.

Ullrich, H. und Arnold, A.: Lehrbuch der allgemeinen Botanik. Band I. Berlin: Walter de Gruyter & Co. 1952. XVI, 424 S., 570 Abb. Ganzleinen 28,50 DM.

Das vorliegende Werk stellt eine Art Neubearbeitung des „Grundriß der allgemeinen Botanik“ von Karl Wetzels dar. Sein früher Tod hat ihn an der Vollendung der bereits begonnenen 2. Auflage des Grundrisses verhindert. Um so verdienstvoller ist es für die Verfasser, den von Wetzels gefaßten Plan einer Neubearbeitung des bewährten Grundrisses aufgegriffen zu haben. Die Fülle der neuen Erkenntnisse auf dem Gebiet der Botanik brachte es jedoch mit sich, daß der Rahmen eines Grundrisses überschritten werden mußte und damit praktisch ein völlig neues Werk, ein umfassendes, wertvolles Lehrbuch der allgemeinen Botanik geschaffen worden ist. Der erweiterte Umfang bedingte sogar eine Aufteilung in zwei Bände. Während die Physiologie in einem späteren II. Bande Bearbeitung finden soll, sind in dem vorliegenden I. Bande die Anatomie, Morphologie und Genetik zusammengefaßt. Die Art der Stoffgliederung ist vom didaktischen Standpunkt aus durchaus glücklich zu bezeichnen. Nach einer kurzen, gut bebilderten Übersicht über das Pflanzenreich sind Zytologie und Histologie ausführlich dargestellt. Daran anschließend werden die Organe der vegetativen und reproduktiven Entwicklungsphase der Pflanze, die Lebensrhythmik und Umwelt sowie die morphologischen Grundphänomene der Vererbung eingehend und klar behandelt. Ein besonderer Vorzug des Buches, der seinen Wert in didaktischer Hinsicht noch unterstreicht, ist die ungewöhnlich große Zahl von Abbildungen, auf deren Deutlichkeit und Exaktheit die Verfasser bewußt Gewicht gelegt haben. Auch dadurch unterscheidet sich das Werk vorteilhaft von Wetzels Grundriß. Das Lehrbuch wird sich im Hoch- und Fachschulunterricht bewähren; es ist ihm daher weite Verbreitung zu wünschen.

L u d e w i g, Berlin-Dahlem.

Professor Dr. Johannes Liese †

Mit Johannes Liese ist der Vertreter einer speziellen Richtung der angewandten botanischen Wissenschaft von uns gegangen.

Als Sohn eines Lehrers am 19. November 1891 in Berlin geboren, erhielt er seine erste Ausbildung am Friedrich-Werderschen Gymnasium, an dem er 1911 die Reifeprüfung bestand. Das dann aufgenommene Studium der Naturwissenschaften und der Mathematik an der Universität Berlin wurde durch seinen Militärdienst während des ersten Weltkrieges unterbrochen, so daß er erst 1920 mit seiner Arbeit „Über den Heliotropismus der Assimilationszellen einiger Marchantiaceen“ (Ber. D. Bot. Ges. 1922) zum Dr. phil. promovieren konnte. Im Oktober des gleichen Jahres übernahm er eine Assistentenstelle am Botanischen Institut der damaligen Preußischen Forstakademie in Eberswalde unter Prof. Dr. Frank Schwarz. Hier begann Liese seine Tätigkeit mit der Bearbeitung spezieller forstbotanischer Probleme; einer Forschungsrichtung, welche an den botanischen Universitätsinstituten kaum gepflegt wurde, wobei von Anfang an seine besondere Aufmerksamkeit forstpathologischen Fragen galt.

Eine Reihe von Arbeiten über verschiedene Beobachtungen ließen den jungen Assistenten in die Wissenschaft hineinwachsen, der er sich durch seine Habilitation an der inzwischen zur Forstlichen Hochschule erhobenen Akademie im Jahre 1925 mit einer Arbeit „Beiträge zur Kenntnis des Wurzelsystems der Kiefer“ (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 1926) ganz verschrieb. Nach dem Tode des Eberswalder Forstmykologen Professor Alfred Möller widmete sich Liese noch intensiver der forstlichen Mykologie und übernahm dieses Fach auch als besonderes Lehrgebiet. In diesen Jahren beginnen auch seine eingehenden Untersuchungen über holzzerstörende Pilze, welche dann zur Bearbeitung von speziellen Fragen des Holzschutzes führten und Liese zu einem der wenigen erfahrenen wissenschaftlichen Spezialisten dieses Gebietes machten. Nachdem 1930 seine Ernennung zum außerplanmäßigen Professor erfolgt war, erhielt er 1932 nach dem Weggang Konrad L. N o a c k s, des Nachfolgers von Professor S c h w a r z, den Lehrauftrag für die gesamten forstbotanischen Vorlesungen. 1936 wurde er am gleichen Ort zum ordentlichen Professor für Forstbotanik ernannt. Forstmykologische und Holzschutzfragen standen weiterhin immer im Vordergrund seiner Forschungen und führten zu einer engen Zusammenarbeit mit den ostdeutschen Forstämtern im Rahmen der „Hauptstelle für forstlichen



Pflanzenschutz" und mit Holzinteressenten wie Bahn und Post. Auf forstpathologischem Gebiet galt sein besonderes Interesse der Kiefer und der Douglasie, auf dem Holzschutzgebiet der Prüfung von Holzschutzmitteln auf ihre fungiziden Eigenschaften und dem Hausschwamm. Während des zweiten Weltkrieges setzte Liese neben einem befristeten militärischen Einsatz vor allem seine Holzschutzarbeiten fort, untersuchte aber auch eine Reihe von forstbotanischen Fragen, welche durch die Kriegswirtschaft bedingt waren. 1942 wurde er zum Rektor der Forstlichen Hochschule ernannt und behielt dieses Amt bis zum Ende des Krieges. Dann mußte er für einige Jahre seine wissenschaftliche Tätigkeit einstellen, bis es ihm gelang, sich wieder hochzuarbeiten, zunächst als Angestellter bei der Harzgewinnung des Landes Sachsen-Anhalt, dann ab 1949 als Abteilungsleiter für Holzschutz an der Forstwirtschaftlichen Fakultät, und schließlich wieder seit August 1950 als „Professor im Lehrauftrag“. Eine besondere Freude und Genugtuung war es für Liese, als er am 1. Oktober 1951 endlich seinen alten Lehrstuhl wieder erhielt und zum Direktor des Instituts für Forstbotanik ernannt wurde. Mit größter Schaffensfreude hat sich Liese wieder auf seine wissenschaftlichen Arbeiten gestürzt. Er begann den verlorenen Anschluß an die Wissenschaft und an die Kollegen neu zu knüpfen und freute sich der gegebenen mannigfaltigen Forschungsmöglichkeiten, als ein tragisches Geschick ihn mitten aus seiner Arbeit herausriß. Am 11. Juli 1952 verunglückte er auf einer dienstlichen Autofahrt tödlich.

Professor Liese hat der Wissenschaft eine große Zahl von Veröffentlichungen geschenkt. Die Forstpathologie verdankt ihm eine Reihe von Erkenntnissen, und es ist sehr zu bedauern, daß das in Angriff genommene Lehrbuch, in dem er seine langjährigen Erfahrungen niederlegen wollte, und andere fast fertige Arbeiten nicht mehr vollendet werden konnten. Auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Fundierung des praktischen Holzschutzes gehört Liese zu den Pionieren, auf deren Arbeiten die jüngere Generation aufbauen muß. Seine Erkenntnisse auf diesem Gebiet hat er vor allem in dem von ihm bearbeiteten Abschnitt des Handbuches der Holzkonservierung von Mahlke und Troschel niedergelegt, dessen dritte Auflage trotz mancher Schwierigkeiten 1950 erscheinen konnte.

Liese war ein sorgsam wägender begeisterter Forscher, der sich stets bemühte, seiner Familie und seinen Schülern ein gutes Vorbild zu sein.

H. Zycha.

(Ausführliches Verzeichnis der Veröffentlichungen in: Holz als Roh- und Werkstoff 10 (1952), 476 und Forstarchiv 23 (1952) 165.)

Aus der Mitgliederbewegung

Neue Mitglieder

- Amberger, Dr. Anton, Wissenschaftl. Assistent am Agrikulturchemischen Institut der Technischen Hochschule München, (13 b) Freising-Weihestephana.
- Heimann, Dr. Max, Wissenschaftl. Assistent am Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz der Fakultät für Gartenbau und Landeskultur, (20 a) Hannover-Herrenhausen, Herrenhäuser Str. 2.
- Kaufhold, Dr. Wilhelm, Studienrat an der Bayerischen Landesanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, (13 a) Veitshöchheim bei Würzburg.
- Latzko, Dr. Erwin, Wissenschaftl. Assistent am Agrikulturchemischen Institut der Technischen Hochschule München, (13 b) Freising-Weihestephana.
- Maatsch, Richard, Professor, Direktor des Instituts für gärtnerischen Pflanzenbau der Fakultät für Gartenbau und Landeskultur, (20 a) Hannover-Herrenhausen, Herrenhäuser Str. 2.
- Mayer, Dr. Kurt, Abteilungsleiter in der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft, (1) Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Straße 19.
- de Mol van Oud Loosdrecht, Dr. W. E., Amsterdam-Oost, Galileiplantsoen 6 (Niederlande).
- Neeb, Dr. Otto, Forschungsstelle für Zuckerrübenanbau, (20 b) Versuchsgut Holtensen bei Göttingen.
- Nuernbergk, Dr. habil. Erich Ludolf, Privatdozent und wissenschaftl. Angestellter am Staatsinstitut für Allgemeine Botanik, (24 a) Hamburg 36, Jungiusstr. 6.
- Olzien, Dr., Bibliotheksrat an der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek, (20 b) Göttingen, Prinzenstraße 1.
- Richter, Dr. Oswald, emer. ord. Professor, (20 a) Hannover-Kirchrode, Borchersstraße 43.
- Schmidt, Dr. Werner, Professor, Chef des Instituts für Holzzucht, (24 a) Hamburg-Bergedorf, Schlebuschweg 17.

Anschriftenänderungen und Berichtigungen

- Büchner, Dr. Ulrike, (16) Gießen, Am alten Friedhof 12.
- Fischer, Dr. Wilhelm J., Professor an der Technischen Hochschule, (14 a) Stuttgart-Bad Cannstatt, Züricher Straße 71.
- Fischnich, Dr. Otto, Professor, Leiter des Instituts für Pflanzenbau und Saatguterzeugung in der Forschungsanstalt für Landwirtschaft, (20 b) Braunschweig-Völkenrode.

Fuchs, Dr. Walter H., Professor, Direktor des Instituts für Pflanzenpathologie der Universität, (20 b) Göttingen, Nikolausberger Weg 5 a.

Kreutz, Dr. Hanns, Professor, Kitzingen (Main) ist zu streichen.

Leib, Dr. Edmund, Regierungsrat, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Referat Pflanzenschutz, (22 c) Bonn 12.

Thiem, Dr. Hugo, Oberregierungsrat, Heidelberg, ist zu streichen.

Todesfälle

Von unseren Mitgliedern haben wir in letzter Zeit durch den Tod verloren:

Professor Dr. Hanns Kreutz, Kitzingen (Main), mit 60 Jahren am 4. Dezember 1952.

Einladung

zur

MITGLIEDERVERSAMMLUNG

(Generalversammlung)

der

Vereinigung für angewandte Botanik

gelegentlich der

Botaniker-Tagung in Hamburg

vom 24. bis 29. August 1953

Die Mitglieder der Vereinigung für angewandte Botanik werden hiermit zur Teilnahme an der am

**Mittwoch, dem 26. August 1953, um 15 Uhr
im Botanischen Staatsinstitut,
Jungiusstr. 8**

stattfindenden Mitgliederversammlung (Generalversammlung) eingeladen.

G. Gassner

1. Vorsitzender

Das vorläufige Programm der Botaniker-Tagung ist den Mitgliedern, soweit sie nicht auch Mitglieder der Deutschen Botanischen Gesellschaft sind, bereits zugegangen.

Frühtreiben durch Beizung mit quecksilberhaltigen Beizmitteln

(mit 17 Abbildungen)

Von
Gustav Gassner

Zu den im Blumenzwiebelbau angewendeten Pflanzenschutzmaßnahmen gehört auch die Beizung der Zwiebeln (P a p e 10, M a i e r - B o d e 9). Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Anwendung quecksilberhaltiger Beizmittel die Verbreitung von anhaftenden Krankheitskeimen weitgehend einzuschränken vermag; nach Feststellungen aus Holland und aus Spezialbetrieben in Deutschland (vgl. M a i e r - B o d e 9) sollen durch Beizung der Zwiebeln auch nicht unwesentliche Mehrerträge erreicht werden. In eigenen Versuchen der Jahre 1940 bis 1943 habe ich mich mit der Beeinflussung der Entwicklung von Blumenzwiebeln, insbesondere von Tulpen und Hyazinthen, durch quecksilberhaltige Beizmittel näher befaßt. Die Anwendung erfolgte durch Tauchen der Zwiebeln in wäßrige Lösungen der Beizmittel, wobei verschiedene Konzentrationen und eine verschiedene Einwirkungsdauer zur Anwendung kamen. Wenn auch bei vorsichtiger Anwendung dieser Mittel eine günstige Wirkung der Beizung mehrfach zutage trat, so waren doch die beobachteten Unterschiede zwischen ungebeizten und gebeizten Zwiebeln verhältnismäßig schwach oder zumindest nicht sehr auffallend. Insbesondere konnten Entwicklungsbeschleunigungen und Frühtreibwirkungen nicht beobachtet werden. Auf der anderen Seite liegen in der älteren Literatur einige Angaben vor, wonach Beizen der Zwiebeln oder das Begießen der Erde mit Uspulunlösungen die Blühwilligkeit von Hyazinthen und Tulpen sowie auch von *Amaryllis* erhöhen soll (H o p f e 5, 6, A l g e r m i s s e n 1).

In meinen eigenen Versuchen wurden, wie schon erwähnt, solche auffallenden Beobachtungen über eine Beschleunigung der Blühwilligkeit von Hyazinthen und Tulpen durch Zwiebelbeizung nicht gemacht. Erst als die Versuche auf Maiglöckchen ausgedehnt wurden, gelang es, durch Beizung mit quecksilberhaltigen Beizmitteln eine ausgesprochene Frühtreibwirkung zu erzielen, über die im folgenden kurz berichtet werden soll.

Die Beizung erfolgte übereinstimmend durch $\frac{1}{2}$ - bis 6stündiges Eintauchen der Rhizome in Lösungen der untersuchten Beizmittel, die in abgestuften Konzentrationen zur Anwendung kamen. Nach der Behandlung blieben die Rhizome ohne Abspülen einige Stunden bei Zimmertemperatur zum oberflächlichen Abtrocknen liegen, dann wur-

den sie in Blumentöpfe gepflanzt und hier bei Gewächshaustemperaturen von 15 bis 20° gehalten. Die Beizung erfolgte am 10. Dezember. Die erhaltenen Ergebnisse sollen an Hand der in den Abb. 1 bis 15 zusammengestellten Photographien besprochen werden. Die Aufnahmen sind übereinstimmend Mitte Januar, also etwa 4 Wochen nach erfolgter Beizbehandlung, gemacht. Zur Verwendung kamen Germisan-, Ceresan-, Fusariol- und Abavit-Naßbeize sowie eine selbst hergestellte Naßbeize 3558, die Äthyl-Hg-bromid als Wirkstoff enthielt.

Die Versuche ergaben, daß einige Naßbeizen ausgezeichnete Fröh-treibwirkungen zur Folge hatten, während bei anderen starke und sehr charakteristische Schädigungswirkungen auftraten, die den Gebrauch dieser Mittel als Fröh-treibmittel ausschließen. Im Hinblick auf die vorliegenden Unterschiede müssen die einzelnen Beizmittel getrennt besprochen werden. Da in allen Versuchen das gleiche Maiglöckchen-Material Verwendung fand und da alle Versuche gleichzeitig zur Durchführung kamen, ist ein unmittelbarer Vergleich der Wirkungen der verschiedenen Mittel ohne weiteres möglich. Auch stimmen Dosierung der Mittel und Einwirkungs-dauer bei den verschiedenen Beizmitteln überein. Als Konzentrationen kamen 0,025, 0,05, 0,1, 0,2 und 0,4 %ige Lösungen zur Anwendung, als Beizdauer übereinstimmend jeweils $\frac{1}{2}$, 2 und 6 Stunden.

Versuche mit Germisan-Naßbeize

(Germisan „Retorte“, Abb. 1 bis 3)

Das als Wirkstoff Phenyl-Hg-brenzkatechin enthaltende Germisan zeigt von allen geprüften Beizmitteln bei gleichzeitig weitgehender Unschädlichkeit die prägnanteste Fröh-treibwirkung. Bei $\frac{1}{2}$ -stündiger Beizdauer wird die Dosis toxica auch bei der höchsten Konzentration von 0,4 % noch nicht erreicht, während eine ausreichende Beizwirkung bereits bei 0,025 % vorliegt. Bei zweistündiger Beizung liegt bei 0,4 % eine nicht sehr starke, aber doch schon deutliche Schädigung vor, während schwächere Konzentrationen stark fröh-treibend wirken; bei sechsstündiger Beizung zeigte sich die 0,4 %ige Lösung stark, die 0,2 %ige schwächer schädigend. Die schwachen Konzentrationen zeigten auch hier gleichzeitig starke Stimulationswirkungen.

Wir haben also beim Germisan eine starke fröh-treibende Wirkung bei gleichzeitig außerordentlich großem Spielraum in der Wahl der optimalen Konzentrationen, die bei $\frac{1}{2}$ -stündiger Beizung zwischen 0,025 und 0,1 %, bei zweistündiger Beizung zwischen 0,025 und 0,2 % und bei sechsstündiger Beizung zwischen 0,025 und 0,1 % variiert werden können.



Kontr. 0,025 0,05 0,1 0,2 0,4 ‰

Abb. 1. Beizdauer 1/2 Stunde



Kontr. 0,025 0,05 0,1 0,2 0,4 ‰

Abb. 2. Beizdauer 2 Stunden



Kontr. 0,025 0,05 0,1 0,2 0,4 ‰

Abb. 3. Beizdauer 6 Stunden

Abb. 1—3. Versuche mit Germisan-Naßbeize



Kontr.

0,025

0,05

0,1

0,2

0,4 ‰

Abb. 4. Beizdauer $\frac{1}{2}$ Stunde

Kontr.

0,025

0,05

0,1

0,2

0,4 ‰

Abb. 5. Beizdauer 2 Stunden



Kontr.

0,025

0,05

0,1

0,2

0,4 ‰

Abb. 6. Beizdauer 6 Stunden

Abb. 4—6. Versuche mit Cerean-Naßbeize

Versuche mit Ceresan-Naßbeize

(Abb. 4 bis 6)

Nach den in Abb. 4 bis 6 dargestellten Versuchsergebnissen üben Ceresanlösungen ebenfalls eine deutliche Frühtreibwirkung aus, die jedoch nicht an diejenige gleich starker Germisanlösungen heranreicht. 0,025 %ige Lösungen wirken bei allen Einwirkungszeiten ($\frac{1}{2}$, 2 und 6 Stunden) unvollständig. Aber auch stärkere Lösungen bis zu 0,4 % herauf versagen mehr oder minder bei kurzer Einwirkungszeit. Erst nach längerer Beizdauer läßt sich bei Anwendung von Konzentrationen von 0,1 % an die Frühtreibwirkung als gut und gleichmäßig bezeichnen. Mit dieser, im Vergleich zu Germisan schwächeren Stimulationswirkung des Ceresan steht die Feststellung in Einklang, daß hohe Konzentrationen von 0,4 %, die bei zwei- und sechsständiger Beizdauer bei Germisan Schädigungen auslösen, bei Ceresan noch völlig harmlos sind.

Versuche mit Fusariol-Naßbeize

(Abb. 7 bis 9)

Im Gegensatz zu Germisan- und Ceresanlösungen, die sehr gute Stimulationswirkungen zeigen und innerhalb der angegebenen Grenzen von Konzentration und Beizdauer unschädlich sind, können wir bei Fusariol nur bei einer $\frac{1}{2}$ ständigen Beizdauer und den schwächsten Konzentrationen von 0,025 und 0,05 % noch eine gewisse Frühtreibwirkung feststellen, die aber offensichtlich bereits durch einsetzende Schädigungen der Pflanzen durch das Beizmittel in Mitleidenschaft gezogen wird. Stärkere Konzentrationen und längere Beizdauer lassen außerordentlich starke Schädigungen hervortreten, auf die später noch einzugehen sein wird. Nach sechsständiger Beizung lassen alle Konzentrationen keine Triebe mehr zur normalen Entwicklung kommen.

Fusariol läßt sich also für Frühtreibzwecke nicht verwenden; die wirksame Komponente des Beizmittels ist Äthyl-Hg-cyanid, also eine aliphatische Hg-Verbindung.

Versuche mit Naßbeize 3558

(Abb. 10 bis 12)

Auch bei dieser Beize handelt es sich um eine aliphatische Hg-Verbindung, die aber statt des Cyanids Äthyl-Hg-bromid als Wirkstoff enthält. Obwohl der Hg-Gehalt der Beize 3558 fast genau auf die gleiche Höhe eingestellt war wie bei Fusariol, liegen deutliche Unterschiede in der Wirkung vor. Die Schädigungen durch 3558 sind wesentlich geringer als durch Fusariol, so daß bei kurzer Einwirkungszeit ($\frac{1}{2}$ Stunde) und geringen Konzentrationen (0,025 und 0,5 %) deutliche Frühtreibwirkungen zu beobachten sind. Mit stei-



Kontr. 0,025 0,05 0,1 0,2 0,4 ‰

Abb. 7. Beizdauer $\frac{1}{2}$ Stunde



Kontr. 0,025 0,05 0,1 0,2 0,4 ‰

Abb. 8. Beizdauer 2 Stunden



Kontr. 0,025 0,05 0,1 0,2 0,4 ‰

Abb. 9. Beizdauer 6 Stunden

Abb. 7—9. Versuche mit Fusariol-Naßbeize



Kontr. 0,025 0,05 0,1 0,2 0,4 ‰

Abb. 10. Beizdauer 1/2 Stunde



Kontr. 0,025 0,05 0,1 0,2 0,4 ‰

Abb. 11. Beizdauer 2 Stunden



Kontr. 0,025 0,05 0,1 0,2 0,4 ‰

Abb. 12. Beizdauer 6 Stunden

Abb. 10—12. Versuche mit Naßbeize 3558

gender Konzentration und zunehmender Beizdauer nehmen dann aber auch hier die Schädigungen so stark zu, daß von 0,1 % an, bei sechsstündiger Beizdauer schon bei geringeren Konzentrationen, die Frühtreibwirkung zurücktritt und die normale Entwicklung der Keime in Mitleidenschaft gezogen bzw. verhindert wird.

Versuche mit Abavit-Naßbeize

(Abb. 13 bis 15)

Abavit gehört zu den Beizmitteln, die schon in schwachen Konzentrationen schwere Schädigungswirkungen ausüben und deshalb als Frühtreibmittel nicht brauchbar sind.

Aus den vorstehend beschriebenen Versuchen geht hervor, daß die einzelnen Beizmittel recht verschiedene Wirkungen auf Maiglöckchenrhizome ausüben. Germisanlösungen verbinden mit weitgehender Unschädlichkeit eine ausgezeichnete und sehr gleichmäßige Frühtreibwirkung, auch Ceresanlösungen erscheinen brauchbar, wenn die Lösungen stärker dosiert werden als Germisanlösungen.

Diesen beiden Beizmitteln stehen die aliphatischen Hg-Verbindungen gegenüber, die stark schädigen und deshalb als Frühtreibmittel nicht brauchbar sind. Daß an sich Frühtreibwirkungen auch hier vorliegen, zeigen die Versuche mit sehr geringen Konzentrationen und kurzer Beizdauer. Bemerkenswert ist, daß die Naßbeize 3558 mit Äthyl-Hg-bromid als Wirkstoff deutlich geringere Schädigungswirkungen auslöst als Fusariol, das Äthyl-Hg-cyanid als Wirkstoff enthält. Hieraus darf jedoch nicht der Schluß gezogen werden, daß die beiden Äthyl-Hg-Verbindungen verschiedene Wirkungen zeigen; es ist an anderer Stelle (Gassner 3) ausgeführt, daß die chemotherapeutische Wirkung dieser beiden Verbindungen auf Weizenkörner und Brandsporen gleich ist. Wenn das Präparat 3558 in den obigen Versuchen weniger schädlich wirkte, so liegt dies daran, daß in diesem Präparat dem Äthyl-Hg-bromid Natriumthiosulfat hinzugefügt war, das die Eigenschaft hat, die den aliphatischen Verbindungen eigentümliche Gaswirkung herabzusetzen.

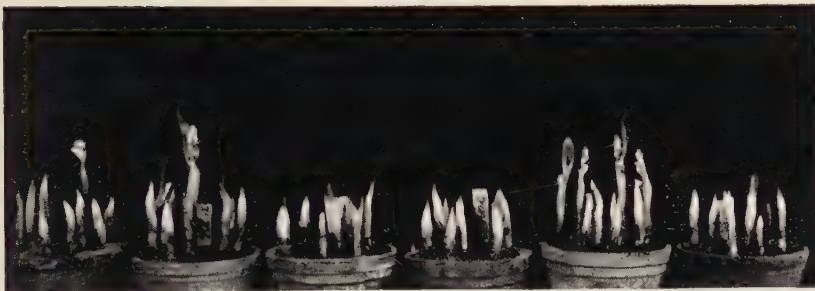
Aus Beizversuchen mit Getreide und Brandsporen wissen wir, daß die aliphatischen Hg-Verbindungen einen beträchtlichen Dampfdruck aufweisen (Gassner 4). Die gute Beizwirkung der Äthyl-Hg-Verbindungen bei der Getreidebeizung beruht nicht zum wenigsten auf der Ausscheidung giftiger Dämpfe, die im übrigen auch stark gesundheitsschädigend wirken können (Gassner 4). Es kann deshalb nicht überraschen, daß das Präparat 3558, das Äthyl-Hg-bromid mit gleichzeitigem Zusatz von Natriumthiosulfat auf Maiglöckchenkeime weniger schädlich wirkt als das Fusariol, also Äthyl-Hg-cyanid ohne Zusatz von Natriumthiosulfat.

Quecksilberbeizmittel auf aliphatischer Grundlage bewirken bei Getreide das Auftreten von Anschwellungen der Wurzeln und jungen



Kontr. 0,025 0,05 0,1 0,2 0,4 ‰

Abb. 13. Beizdauer $\frac{1}{2}$ Stunde



Kontr. 0,025 0,05 0,1 0,2 0,4 ‰

Abb. 14. Beizdauer 2 Stunden



Kontr. 0,025 0,05 0,1 0,2 0,4 ‰

Abb. 15. Beizdauer 6 Stunden

Abb. 13—15. Versuche mit Abavit-Naßbeize



Abb. 16. Deformationen von Getreidekeimlingen durch Überbeizung mit aliphatischen Hg-Verbindungen.

Links junge Keimpflänzchen von Weizen mit typischer „Kugelbildung“; obere Reihe Körner von oben, untere Reihe von der Seite gesehen.

Rechts Weiterentwicklung der überbeizten Körner



Abb. 17. Anschwellungen junger Maiglöckchen und Schädigungsbilder als Folge einer Beizung mit aliphatischen Hg-Verbindungen.

Links ungebeizter Maiglöckchenkeim (Kontrolle)

Keimblätter, die oft ausgesprochene Kugelform annehmen (Abb. 16). Über diese Deformationen ist mehrfach berichtet (Klages 7, Kostoff 8, Gassner 2). Sie erklären sich durch Störungen des normalen Kernteilungsvorganges, die zu starker Polyploidie der

Zellen führen. Die gleichen Erscheinungen haben wir nun auch bei den Trieben von Maiglöckchenrhizomen. In Abb. 17 sind solche Anschwellungen der Maiglöckchenkeime nach Behandlung der Rhizome mit Fusariol dargestellt.

Demgegenüber tritt bei Germisan und Ceresan, die keine krankhaften Polyploidie-Erscheinungen auslösen, die Frühtreibwirkung der Hg-Verbindungen rein hervor. Die Feststellung, daß Hg-Verbindungen deutliche Stimulationswirkungen auslösen können, erscheint insoweit noch von Interesse, als hier zum erstenmal eine Stimulationswirkung von Hg-Beizmitteln klar bewiesen ist. Wir wissen seit langem, daß Hg-gebeiztes Getreide meist eine deutliche Verbesserung des Keim- und Triebkraftverhaltens zeigt; diese Wirkung wurde bisher oft darauf zurückgeführt, daß durch die Beizung die Tätigkeit der dem Saatgut anhaftenden Bakterien und anderer Organismen zurückgedrängt wird, wodurch die Sauerstoffversorgung in der Nähe der gebeizten Körner eine Verbesserung erfahren muß. Nachdem jetzt aber durch die obigen Versuche mit Maiglöckchenrhizomen der Nachweis erbracht ist, daß quecksilberhaltige Beizmittel Stimulationswirkungen auslösen, erscheint es gerechtfertigt, auch in anderen Fällen, vor allem bei der Samenkeimung, solche Stimulationswirkungen ernstlich in Betracht zu ziehen.

Schriftenverzeichnis

1. Algermissen, C.: Erhöhung der Blühwilligkeit bei Hyazinthen und Tulpen durch Uspulun. Nachr. über Schädlingsbek. **4**, 1929, 73.
2. Gassner, G.: Beiträge zur Giftwirkung der Quecksilberalkyle. Phytopath. Z. **14**, 1943, 385.
3. — Die chemotherapeutische Bewertung von Quecksilberverbindungen in den verschiedenen Beizverfahren. Phytopath. Z. **17**, 1950, 1.
4. — Über Gaswirkungen quecksilberhaltiger Beizmittel. Nachrichtenbl. des Deut. Pflanzenschutzdienstes **3**, 1951, 113.
5. Hopfe: „Uspulun“, ein Reizmittel für die Blühwilligkeit. Nachrichten über Schädlingsbek. **2**, 1927, 20.
6. — Einwirkung von Uspulunbeizung auf die Blühwilligkeit von Amaryllis. Nachrichten über Schädlingsbek. **4**, 1929, 146.
7. Klages, A.: Beiträge zur Giftwirkung der Quecksilberalkyle. Angew. Chemie **40**, 1927, 559.
8. Kostoff, D.: Atypical growth, abnormal mitosis and polyploidy induced by ethyl-mercury-chloride. Phytopath. Z. **13**, 1940, 91.
9. Maier-Bode: Blumenzwiebeln werden gebeizt. Blumen- u. Pflanzenbau **44**, 1940, Nr. 28.
10. Pape, H.: Pflanzenschutzmaßnahmen im Blumenzwiebelbau. Gartenwelt, 1950, Nr. 15.

Beobachtungen über den Einfluß einiger mediterraner Pflanzengesellschaften auf Mikroklima und Bodenfeuchtigkeit

Von

R. Knapp und H. F. Linskens.

Zu den wesentlichen Klimaeigenschaften, die einen Unterschied in der Vegetation der küstennahen Bereiche der Mittelmeerländer (mediterrane Hartlaubstufe) gegenüber derjenigen Mitteleuropas bedingen, gehört eine langdauernde extreme Trockenperiode während der Sommermonate. Diese umfaßt an der italienischen und französischen Riviera vor allem die Monate Juni (2. Hälfte), Juli und August. Bereits durch die während dieser Monate sehr erschwerte Wasserversorgung wird den meisten mitteleuropäischen Pflanzenarten auf der Mehrzahl der natürlichen Standorte des eigentlichen Mittelmeergebietes ein Aufwachsen unmöglich gemacht. Die Wasserversorgung und der geringe Wassergehalt des Bodens während der Sommermonate ist daher dort einer der wichtigsten Standortsfaktoren. Die Stärke der Austrocknung des Bodens ist von den Eigenschaften des anstehenden Gesteines, der Wasserführung, dem allgemeinen Klimaverlauf, aber auch in starkem Maße vom Bewuchs abhängig. Dieser kann u. a. dadurch auf den Wasserhaushalt des Bodens einwirken, daß verschiedenartige Pflanzenbestände unterschiedliche Mengen von Wasser zur Transpiration verbrauchen und daß durch Beschattung, Änderung des Windeinflusses u. a. das Mikroklima beeinflußt wird. Durch Verhütung der Erhitzung der Bodenoberfläche und durch Erhöhung der Luftfeuchtigkeit im Bereich der Äste kann z. B. eine dichte Strauchschicht die Verdunstung des Bodenwassers herabsetzen.

Die Kenntnis des Ausmaßes der Beeinflussung des Klimas besitzt im Mittelmeergebiet auch daher große Bedeutung, da dort Extreme der Temperaturen und der Wasserversorgung in besonders starkem Maße über die Anbaumöglichkeiten bestimmter Kulturpflanzen entscheiden. Eine Regeneration des Waldes ist im Klima der mediterranen Hartlaubstufe schwieriger als in Mitteleuropa, und Maßnahmen zu ihrer Förderung sind dementsprechend mit großem Aufwand verbunden. Infolgedessen ist es wesentlich zu wissen, in welchem Ausmaße außer der Holzerzeugung anderweitige wirtschaftliche Förderungen infolge einer günstigen Gestaltung des Klimas und einer Verbesserung der natürlichen Voraussetzungen der Bodenbildung mit einer eventuellen Aufforstung zu erwarten sind.

Um den Einfluß der Vegetation auf die Wasserversorgung im Mittelmeergebiet während der Trockenperiode näher kennenzulernen,

wurden am 16. und 17. Juli 1952 in mehreren Pflanzengesellschaften bei Bordighera (Ligurien, italienische Riviera ponente) Untersuchungen über die Temperaturverhältnisse in verschiedenen Luft- und Bodenschichten, die Evaporation und die Bodenfeuchtigkeit angestellt. An der Durchführung der Messungen beteiligten sich Frl. Dr. H. Bruckmayer, Frl. J. Kroh, Frl. R. Reichert, Frl. G. Schmölder, S. Bellartz, K. Schlösser und F. Wolf. Ihnen allen sei für ihre Mitarbeit auch an dieser Stelle vielmals gedankt.

Wie u. a. aus der ausführlichen Literaturzusammenstellung von Geiger (1950) zu entnehmen ist, sind derartige Untersuchungen in mediterranen Gebieten noch verhältnismäßig wenig ausgeführt worden, während über diese Verhältnisse aus Mitteleuropa und den Tropen (Indien, Ramdas, Ramanathan, Kalamkar und Gadre) bereits eine Anzahl von Schriften vorliegt. Botanische Arbeiten suchten Fragen der Wasserversorgung der Pflanzen im Mittelmeergebiet bisher in erster Linie durch Feststellung osmotischer Werte bezeichnender Pflanzenarten zu ermitteln (z. B. Braun-Blanquet und Walter 1931, Bharucha 1933, Giroux 1936, Rouschal 1938). Ebenfalls liegen zahlreiche Transpirationsmessungen vor (z. B. Rouschal 1938, Killian 1932, Bharucha 1933). Die Evaporation wurde zwar bereits verschiedentlich in gut definierten Pflanzengesellschaften des Mittelmeergebietes untersucht (z. B. Adriani 1934, Bharucha 1933, Braun-Blanquet 1936, Molinier 1934, Soroceanu 1936, Tchou 1948/49), jedoch wurde meist nicht ihre Änderung in verschiedenen Höhen über der Bodenoberfläche verfolgt.

Untersuchungsmethoden.

Die Temperaturen wurden in Abständen von größtenteils etwa 2 Stunden mit $\frac{1}{10}^{\circ}$ Genauigkeit gemessen. Die Thermometer waren stets beschattet. Übereinstimmung der Ergebnisse der Meßmethode mit den mit einem Schleuderthermometer erhaltenen Werten wurde an anderer Stelle festgestellt. Die Evaporation wurde mit der Apparatur nach Piche (Angaben z. B. auch bei Walter 1950) gemessen. Als Ergebnis ist die Höhe der Evaporation in cm in einer Stunde angegeben. Die Bodenfeuchtigkeit wurde durch Feststellung der Gewichts Differenz zwischen der frisch im Gelände entnommenen Probe und nach ihrer Trocknung bis zur Gewichtskonstanz bei 105° ermittelt. Es wurden die Mittelwerte für die Feuchtigkeit in Gewichtsprozenten und die Differenzen aus je 2 Messungen mitgeteilt. Der Calciumkarbonatgehalt des Bodens wurde nach Passon (Gewichtsanteile in %) und der Phosphorsäure im Laktatextrakt nach der Methode von Egnér und Riehm (mg P_2O_5 in 100 g trockenem Boden) festgestellt.

Bei der Darstellung der Vegetationsverhältnisse auf den einzelnen Meßstationen wurde der prozentuale Anteil der Aufnahme fläche, der

von den oberirdischen Organen der betreffenden Art bedeckt war, angegeben. Sinkt dieser unter 3 %, so wurde der Mengenanteil nach folgender Skala geschätzt: 1 = reichlich vorhanden, + wenig vorhanden, Deckungswert gering, r = nur ganz wenige Individuen in der Aufnahmefläche, Deckungswert sehr gering, (+) = die Art tritt in unmittelbarer Nähe der Aufnahmefläche in der gleichen Pflanzengesellschaft auf.

Untersuchungsstationen

Die Untersuchungsstationen lagen auf einem teilweise terrassierten, nach Süden zum Meer abfallenden Berghang in etwa 150 m Höhe ü. d. M. Die beiden voneinander entferntesten Stationen lagen etwa 150 m auseinander. Zwischen diesen befanden sich die übrigen Meßstellen. 3 von diesen (Nr. 1 bis 3) waren von natürlicher bis halbnatürlicher Vegetation der mediterranen Hartlaubstufe bewachsen; die übrigen (Nr. 4 bis 6) umfaßten Bestände von Kulturpflanzen. Im einzelnen zeigten die Untersuchungsstationen folgende Eigenschaften:

1. *Cistus*-Macchie

Neigung 5°. Exposition Süd. Vegetation auf 30 m²:

Strauchschicht. Durchschnittlich 90 cm hoch. 75 % des Bodens bedeckend. *Cistus salvifolius* 40 %, *Juniperus oxycedrus* 18 %, *Calycotome spinosa* 12 %, *Lavandula stoechas* 1, *Osyris alba* 1, *Rosmarinus officinalis* 1, *Pinus pinaster* 1, *Inula viscosa* 1, *Erica scoparia* +, *Lonicera implexa* (+), *Pistacia lentiscus* (+), *Quercus ilex* (+), *Cistus albidus* (+).

Krautschicht. 10 % des Bodens bedeckend. *Rubia tinctorum* 4 %, *Brachypodium ramosum* 4 %, *Agrostis castellana* 1, *Carex halleriana* 1, *Andropogon hirtus* 1, *Avena bromoides* +, *Psoralea bituminosa* +, *Helichrysum stoechas* +, *Briza maxima* +, *Odontites lutea* +, *Cistus salvifolius* +, *Fumana glutinosa* +, *Phillyrea angustifolia* 1, *Linum gallicum* (+), *Smilax aspera* (+).

Die Gesellschaft steht der von Braun-Blanquet (1938, 1940) aus Südfrankreich (Bas Languedoc) beschriebenen Assoziation von *Cistus crispus* und *Calycotome spinosa* ziemlich nahe. Als wesentliche Unterschiede ergeben sich aber im untersuchten Bestände das Zurücktreten atlantischer und westmediterranen Arten, das Auftreten einiger Arten, die auf kalkreicheren Böden ihre Hauptverbreitung besitzen und das vollständige Fehlen von *Cladonia*-Arten.

Boden:

- | | | |
|-------|---------------|---|
| tr. A | 0—20 cm | Graubrauner, mäßig humoser, schwach gekrümelter, lehmiger Sand. Skelett 3 %. |
| tr. B | 20—über 40 cm | Fast humusfreier, ungekrümelter, lehmiger Sand. Leicht verbacken. Grundfarbe hell graubraun. Darin venezianisch-rote Stellen bis zu 2 cm Durchmesser. Skelett 8 %. (Eozäne Sandsteine.) |

Tiefe cm	pH in Wasser	CaCO ₃ %	P ₂ O ₅
8	6,0	—	0,54
15	5,8	—	0,55
30	6,0	—	0,56

2. *Pinus pinaster*-Bestand

Neigung 10°. Exposition Süd. Vegetation auf 25 m²:

Baumschicht. 7 m hoch. 40 % des Bodens bedeckend. *Pinus pinaster* 40 %.

Krautschicht (inklusive kleiner Sträucher). Durchschnittlich 30 cm hoch. 30 % des Bodens bedeckend. *Brachypodium ramosum* 10 %, *Cistus salvifolius* 8 %, *Andropogon hirtus* 5 %, *Helichrysum stoechas* 3 %, *Smilax aspera* 2 %, *Inula viscosa* 1, *Agrostis castellana* 1, *Rubia tinctorum* 1, *Scabiosa maritima* +, *Psoralea bituminosa* +, *Trifolium arvense* +, *Vulpia myuros* (+), *Briza maxima* (+).

Boden:

tr. A. 0—20 cm Hell graubrauner, schwach humoser, fast ungekrümelter, lehmiger Sand. Skelett 20 %.

A/C 20—über 40 cm Gelbbrauner, humusfreier, ungekrümelter, lehmiger Sand. Skelett 80 %. (Eozäne Sandsteine.)

Tiefe cm	pH in Wasser	CaCO ₃ %	P ₂ O ₅
8	5,6	—	0,23
15	6,0	—	0,23
30	6,3	—	0,46

3. *Andropogon hirtus*-Trockenrasen

Neigung 10°. Exposition SW. Vegetation auf 3 m²:

Der Trockenrasen wächst auf einer flachen Vertiefung einer Sandsteinplatte. Durchschnittlich 40 cm hoch. 60 % des Bodens bedeckend.

Andropogon hirtus 45 %, *Briza maxima* 5 %, *Cistus salvifolius* 5 %, *Lavandula stoechas* 3 %, *Thymus vulgaris* 1, *Psoralea bituminosa* +, *Santolina chamaecyparissus* +, *Vulpia myuros* +, *Trifolium arvense* +, *Filago gallica* 1, *Linum gallicum* (+), *Pleurochaete squarrosa* (+), *Odontites lutea* (+), *Fumana glutinosa* (+).

Boden:

A 0—12 cm Hell graubrauner, schwach humoser, etwas gekrümelter, lehmiger Sand. Skelett 15 %. In 8 cm Tiefe p_H (in Wasser) 6,2, P₂O₅ 1,65 mg, kein Calciumkarbonat.

C ab 12 cm Anstehender Sandstein. (Eozän.)

Vergleichende Untersuchungen besonders über den Wasserhaushalt des Bodens wurden auf einigen weiteren Untersuchungsstationen auf Kulturflächen angestellt:

4. Tomatenpflanzung

Ebene Lage (Kulturterrasse). Bedeckung des Bodens durch die Tomaten 40 %. Höhe der Pflanzen 70 cm. Bestand unkrautfrei.

Boden: Braungelber, lehmiger Sand. Bis 20 cm Tiefe sehr schwach humos, dann humusfrei. 20 % Skelett. Krümelung oben etwas vorhanden, in größerer Tiefe fehlend. Bis 25 cm Tiefe ziemlich stark durchwurzelt.

Tiefe cm	pH in Wasser	CaCO ₃ %	P ₂ O ₅
8	7,5	4,6	8,35
15	7,4	2,6	10,53
30	7,5	3,0	1,82

5. Weinpflanzung am Rande eines Nelkenfeldes

Ebene Lage (Kulturterrasse). Bedeckung des Bodens durch die im Durchschnitt 1,50 m hohen Weinstöcke 25 %. Bestand unkrautfrei. Boden frisch gehackt.

Boden:

0 — 10 cm Graubrauner, schwach humoser, gut gekrümelter, sandiger Lehm. Skelett 5 %.

10 — über 40 cm Braungelber, fast humusfreier, kaum gekrümelter, sandiger Lehm. Skelett 5 %.

Tiefe cm	pH in Wasser	CaCO ₃ %	P ₂ O ₅
8	7,3	10,5	6,78
15	7,4	6,6	4,25
30	7,5	8,0	2,15

6. Feigenpflanzung (*Ficus carica*)

Ebene Lage (Kulturterrasse). Bedeckung des Bodens durch 3,5 m hohen *Ficus carica* (voll belaubt) 40 %. Boden ohne lebende niedrige Pflanzen. Jedoch eine Reihe abgestorbene annuelle Gramineen (*Avena barbata*, *Bromus spec.* usw.).

Boden: Braungelber, fast humusfreier, ungekrümelter, lehmiger Sand. Skelett 15 %.

Tiefe cm	pH in Wasser	CaCO ₃ %	P ₂ O ₅
8	6,2	0,7	7,88
15	6,3	0,6	6,30
30	7,1	0,4	5,78

Wetterverlauf während der Untersuchungen

Der Wetterverlauf war für die Untersuchungen außerordentlich günstig. Es herrschte tagsüber stets gleichmäßige Sonnenstrahlung. Am Mittag erschienen im Norden und Osten einzelne Wolken, die aber ebenso wie die bei Abbruch der Messungen im Süden am Horizont aufsteigende Wolkenbank niemals die Sonne bedeckten. Abends (ab 17 Uhr) und morgens (bis 9 Uhr) war es nahezu windstill. Mittags erhob sich dagegen ein SSO-Wind, der gegen 14 Uhr mit einer Stärke von 3 bis 4 sein Maximum erreichte und dann gegen Abend zu wieder abklang.

Der Temperaturverlauf dürfte für einen Strahlungstag im Juli in diesem Gebiet typisch sein. Als Tagesmittel ist nach den Werten in den Stationen, die in 2 m Höhe keine wesentliche Beeinflussung der Temperatur durch die Vegetation mehr zeigen, etwa 25° anzunehmen. Dieser Wert weicht nicht sehr stark von der mittleren Juli-Temperatur ab, die auf Grund der Angaben der uns bekannten, am nächsten liegenden meteorologischen Stationen im Untersuchungsbereich etwa 24° betragen dürfte.

Luft- und Bodentemperaturen

Den Verlauf der Luft- und Bodentemperaturen zeigen die Abbildungen 1 bis 4. Die Lufttemperaturen wurden in 5 verschiedenen Höhen über der Erdoberfläche gemessen, von denen 2 (2 cm und 2 m) in den Diagrammen 1 bis 4 berücksichtigt wurden. Die Bodentemperaturen wurden in 2 und 10 cm Tiefe ermittelt.

Die stärkste Erwärmung in den Mittagsstunden zeigt sich in der *Cistus*-Macchie und im *Andropogon*-Trockenrasen. Im Trockenrasen wird das Maximum der Boden- und Lufttemperaturen eindeutig beim Höchststand der Sonne gegen 12 Uhr erreicht. Dagegen verzögert sich die maximale Erwärmung des Bodens in der Macchie bis in die Nachmittagsstunden (zwischen 13 und 16 Uhr). Die oberflächennächsten Boden- und Luftschichten erreichen in beiden Stationen eine Höchsttemperatur von über 50°. Besonders bemerkenswert erscheint jedoch auch das tiefe Eindringen der hohen Temperaturen in den Boden. In der Macchie überschreitet noch in 10 cm Tiefe zwischen 12 und 17 Uhr die Temperatur 40°. Das Eindringen der Wärme in den Boden dürfte durch die lockere, sandige Struktur sehr gefördert werden, die nach den Untersuchungen von K r e u t z (1942) den Wärmeaustausch beschleunigt. Die hohe Temperatur in noch verhältnismäßig tiefen Schichten ist jedoch angesichts der Trockenheit des Bodens zur Zeit der Messungen sehr bemerkenswert, da diese nach den Ergebnissen von A l b r e c h t (1937) ein Hemmnis für das Eindringen der Wärme in den Boden ist.

Gegenüber den beiden vorher behandelten Stationen ist der Tages-temperaturverlauf unter *Pinus pinaster* sehr gemäßigt. Bei niedrigem

Sonnenstand wird hier am Morgen und vor allem abends mehr Wärme eingestrahlt als am Mittag. Zu diesen Zeiten können die Sonnenstrahlen bis zur Bodenoberfläche gelangen. Nach einem morgend-

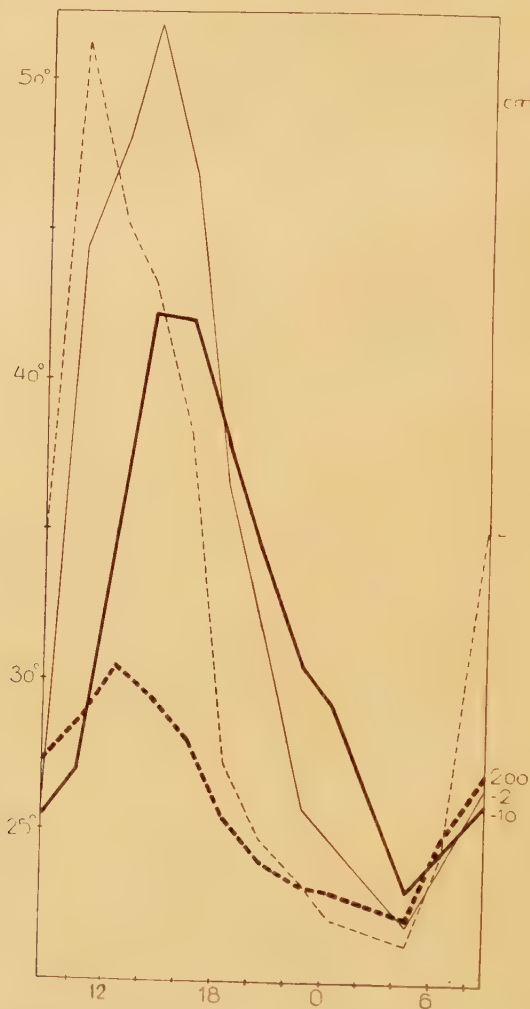


Abb. 1. Luft- und Bodentemperaturen in der *Cistus*-Macchie in verschiedenen Höhen (cm) über und unter (—) der Erdoberfläche, Abszisse: Tageszeit. Ordinate: Temperaturen.

lichen Anstieg sinken daher die Luft- und Bodentemperaturen gegen Mittag wieder ab bzw. bleiben konstant, um am Abend erneut anzusteigen. Die Tagesmaxima werden daher erst zwischen 15.30 und 18.30 Uhr erreicht. Sie sind also noch weit mehr gegen Abend ver-

schoben als in der Macchie. Einen recht regelmäßigen, keine Besonderheiten zeigenden Verlauf nahmen die Wärmekurven im Tomatenfeld.

Viel gleichmäßiger ist das Bild der nächtlichen Temperaturverläufe in den vier Stationen. Die Temperaturen sinken von 20 bis 5 Uhr allmählich herab. Überall wird im Laufe der Nacht die Temperatur der bodennahen Luftschicht etwas niedriger als in 2m Höhe.

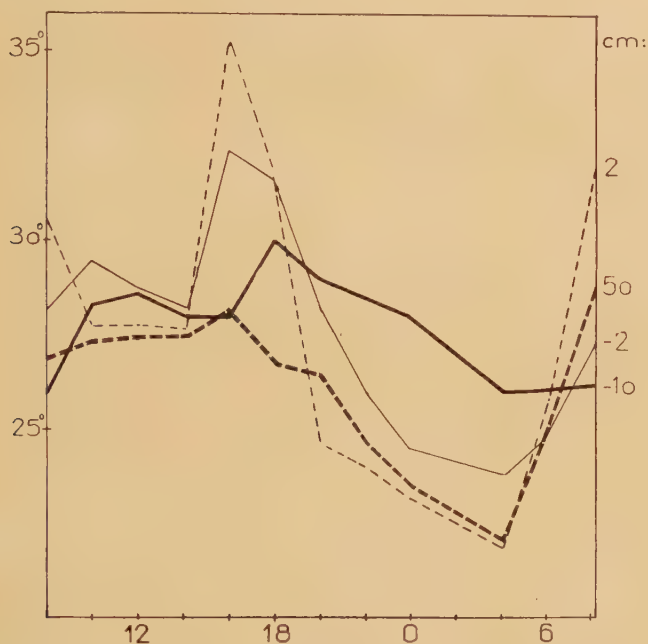


Abb. 2. Luft- und Bodentemperaturen im *Pinus pinaster*-Bestand in verschiedenen Höhen (cm) über und unter (—) der Erdoberfläche. Abszisse: Tageszeit. Ordinate: Temperaturen.

Am wenigsten tritt diese Erscheinung im Tomatenfeld auf. Von 5 Uhr ab setzt mit dem Aufgang der Sonne eine rapide Erwärmung ein, die am raschesten in den oberflächennahen Bodenschichten vor sich geht.

Aus dem Vergleich der Kurven geht hervor, daß die Tagestemperaturen in den oberflächennahen Boden- und Luftschichten in der Macchie und in den Trockenrasen Werte erreichen, die vielleicht schon die Lebensmöglichkeiten vieler Pflanzen einschränken, zumindestens bei nicht genügend trockenresistenten Pflanzen hohe Wasserverluste bedingen können. Nach Lundegårdh (1949) wird ein

Stoffgewinn durch Assimilation zwischen 45° und 55° bei Kartoffel-, Tomaten- und Gurkenblättern unmöglich. Durch die Beschattung des Bodens im *Pinus*-Bestand und im Tomatenfeld werden bereits



Abb. 3. Luft- und Bodentemperaturen im *Andropogon hirtus*-Trockenrasen in verschiedenen Höhen (cm) über und unter (—) der Erdoberfläche. Abszisse: Tageszeit. Ordinate: Temperaturen.

die Temperaturextreme ganz erheblich abgeschwächt. Abbildung 5 zeigt, daß eine Überhitzung des Bodens gegenüber der freien Luft noch in relativ großen Bodentiefen zu beobachten ist. In der *Cistus-Macchie* ist noch 16.30 Uhr die Bodentemperatur in 10 cm Tiefe über

15° höher als in der Luft (in 2 m Höhe). Diese Bodentiefe liegt jedoch bereits im Hauptwurzelbereich vieler Gräser und Kräuter. Vielleicht tragen diese hohen Bodentemperaturen bis in recht große Tiefen dazu bei, daß die Macchien so arm an derartigen Pflanzen sind, die den Sommer überdauern. Viel schwächer ist die Erwärmung der tieferen Bodenschichten im *Andropogon*-Rasen. Vor allem fällt hier die schnelle Abkühlung am Nachmittag auf. Vermutlich

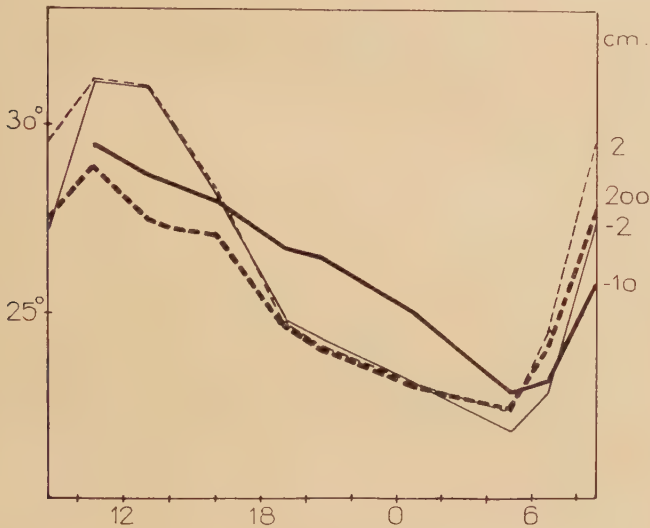


Abb. 4. Luft- und Bodentemperaturen in der Tomatenpflanzung in verschiedenen Höhen (cm) über und unter (—) der Erdoberfläche. Abszisse: Tageszeit. Ordinate: Temperaturen.

hängt dieses damit zusammen, daß durch die gut wärmeleitenden Felsschichten eine schnelle Abgabe der eingestrahnten Energie in die Tiefe ermöglicht wird (hierzu Homén 1897, Firbas 1924). Die Wärme wird vermutlich nachts wieder nach oben abgegeben. Dadurch ist die hohe Temperatur in 10 cm Tiefe während der Nachtstunden gegenüber den anderen Stationen zu erklären. In der Macchie ist dagegen die Abkühlung des Bodens in 10 cm in der Nacht erheblich. Er ist dort schließlich nicht mehr sehr viel wärmer als in der Luft in 2 m Höhe. Sehr günstig ist der Wärmehaushalt des Bodens unter *Pinus*. Durch die starke Erwärmung in den Nachmittags- und Abendstunden und die relativ geringe Ausstrahlung in der Nacht sind hier die Temperaturen erheblich höher als in der freien Luft. Im Tomatenfeld fällt die starke Parallelität des Ver-

laufes der Boden- und Lufttemperatur auf. In 10 cm Tiefe ist der Boden, von den zeitigen Morgenstunden abgesehen, $0,5^{\circ}$ bis $2,5^{\circ}$ wärmer als die Luft in 2 m Höhe.

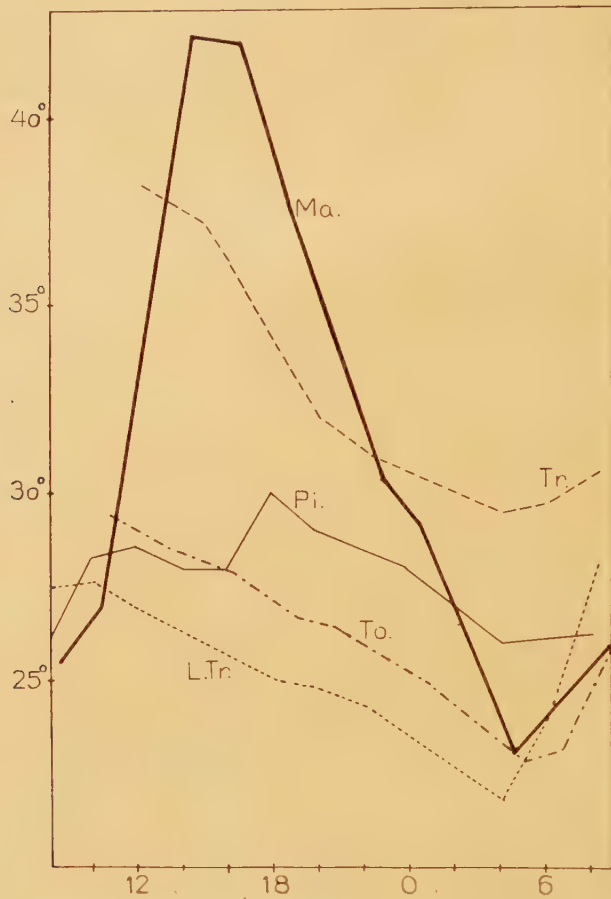


Abb. 5. Bodentemperaturen in 10 cm Tiefe unter der Oberfläche in verschiedenen Untersuchungsstationen. Ma = in der *Cistus*-Macchie, Tr. = im *Andropogon*-Trockenrasen. Pi = im *Pinus pinaster*-Bestand, To. = in der Tomatenpflanzung, L.Tr. = Luft-Temperatur in 2 m Höhe über dem *Andropogon*-Trockenrasen. Abszisse: Tageszeit. Ordinate: Temperaturen.

Wie Abbildung 6 zeigt, ist auch die Lufttemperatur in größerer Höhe (2 m bzw. 0,50 m) sehr stark vom Bewuchs abhängig. Das gilt vor allem für die Zeit von 9 bis 20 Uhr. Dem recht regelmäßigen Verlauf über dem *Andropogon*-Trockenrasen und dem Tomatenfeld

steht bei der Macchie eine starke Überhitzung in den Mittagsstunden und unter *Pinus* eine kräftige Erhöhung der Temperatur in den Nachmittags- und Abendstunden gegenüber. In der Nacht dagegen differieren die Werte in den verschiedenen Pflanzengesellschaften nur wenig. Starke Gegensätze im Temperaturverlauf über verschiedenen Pflanzengemeinschaften am Tage und sehr einheitliches Verhalten in der Nacht fanden auch Ramdas, Kalamkar und Gadre (1934, 1935, 1946) in Beständen einer Reihe von Kulturpflanzenarten in Indien.

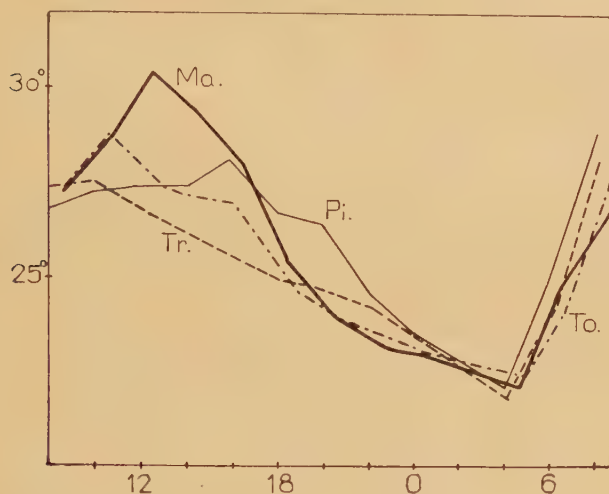


Abb. 6. Lufttemperaturen in 2 m (bei Pi. in 0,50 cm) Höhe über der Bodenoberfläche in verschiedenen Untersuchungs-Stationen. Abkürzungen usw. wie in Abb. 5.

Sehr differenziert ist auch die Verschiebung der wärmsten und kältesten Luftschicht zwischen Bodenoberfläche und 2m Höhe, die annähernd durch Messungen der Temperatur in fünf verschiedenen Höhen erfaßt wurde (Abb. 7 bis 9). An keiner Station wird das ideale Bild des Einstrahlungstypus bei Tage und des Ausstrahlungstypus bei Nacht (Geiger 1950) erreicht. Am stärksten angenähert sind diesen noch die Verhältnisse in der Macchie. Jedoch erscheint hier sowohl die Abkühlung in der bodennahen Luftschicht am Abend als auch die Erwärmung am Morgen verzögert. Erst gegen Mitternacht ist die höchste berücksichtigte Luftschicht wärmer als der bodennahe Bereich. Dieses hängt mit der starken Verzögerung der Abkühlung der Luft und des Bodens am Nachmittag und Abend zusammen. Auch in den späten Nachtstunden werden nicht die un-

mittelbar über dem Boden befindlichen Luftschichten am kühlgsten, sondern der Bereich in etwa 10 cm Höhe. Dies dürfte auch mit der starken Erwärmung des Bodens zusammenhängen.

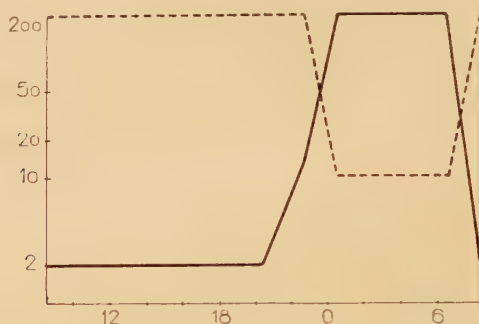


Abb. 7. Wechsel der Lage der wärmsten (ausgezogene Kurve) und kältesten (unterbrochene Kurve) Luftschicht in der *Cistus-Macchie*. Abszisse: Tageszeit. Ordinate: Höhe über der Bodenoberfläche in cm.

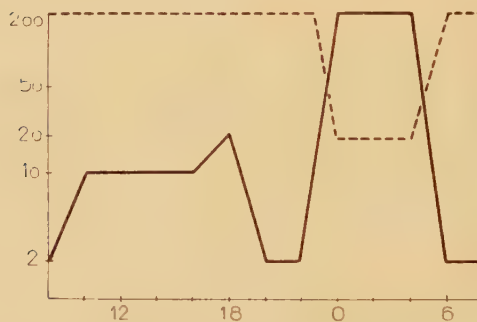


Abb. 8. Wechsel der Lage der wärmsten (ausgezogene Kurve) und kältesten (unterbrochene Kurve) Luftschicht im *Pinus pinaster*-Bestand. Abszisse: Tageszeit. Ordinate: Höhe über der Bodenfläche in cm.

Noch viel deutlicher ist dieses unter *Pinus* festzustellen (Abb. 8). Hier kann die kälteste Luftschicht in der Nacht nicht unter 20 cm herabsinken, da hier der Boden gegenüber der Luft besonders stark überwärmt ist. Sehr interessant ist auch hier die Tageswanderung der wärmsten Luftschicht. Zu den Zeiten, wo Überwärmung des Bodens gegenüber der Luft und starke Einstrahlung zusammenwirken (am Morgen und Abend), kann die bodennächste Luftschicht

die höchsten Temperaturen besitzen. Während der eigentlichen Tagesstunden befinden sich die wärmsten Luftschichten in 10 und 20 cm Höhe.

Im *Andropogon*-Trockenrasen dagegen liegen die höchsten Temperaturen nur in den Mittagsstunden in den bodennächsten Luftschichten. Infolge des hohen Sonnenstandes kann dann hier die Haupt-einstrahlung stattfinden. Am Morgen und Abend bei tiefstehender Sonne befindet sich die wärmste Luftschicht in 10 bis 20 cm Höhe im Bereich der Grasblätter. Sehr rasch nach Sonnenuntergang und -aufgang überschneiden sich die beiden, die Lage der wärmsten und

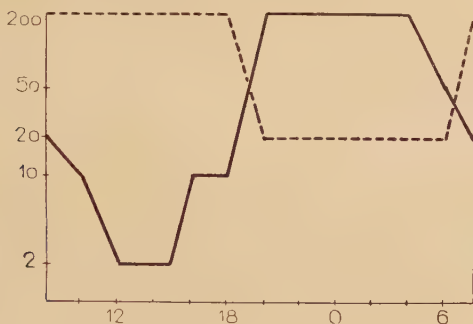


Abb. 9. Wechsel der Lage der wärmsten (ausgezogene Kurve) und kältesten (unterbrochene Kurve) Luftschicht im *Andropogon hirtus*-Trockenrasen. Abszisse: Tageszeit. Ordinate: Höhe über der Bodenoberfläche in cm.

kältesten Luftschichten bezeichnenden Kurven. Aber auch hier kann es teils wegen der Ausstrahlung im Bereich der Grasblätter und Grashalme, teils wohl wegen der hohen Wärme des Bodens nicht zu einem Herabsinken der kältesten Luftschicht bis zum Bereich der Erdoberfläche kommen.

Die Tatsache, daß die kälteste Luftschicht nachts nirgends in unmittelbarer Nähe der Bodenoberfläche liegt, sondern sich ca. 10 bis 20 cm über dieser befindet, stimmt mit den Ergebnissen überein, die Ramanathan und Ramdas (1935) in Indien gewannen. Sie ist offenbar auf den besonders hohen Wärmegewinn tropischer und subtropischer Böden durch die starke Einstrahlung während des Tages zurückzuführen.

In dichtwüchsigen Pflanzenbeständen findet die stärkste Einstrahlung an der oberen Grenze der Zweige oder Sprosse statt. Hier liegt dort, wie z.B. Geiger (1950), Filzer (1936), Kanitscheider (1937) und Vieser (1951) nachweisen konnten, der Bereich der höchsten Temperaturen. Diese Erscheinung konnte

weder in der *Cistus*-Macchie noch im *Andropogon*-Trockenrasen beobachtet werden, da der Vegetationsschluß hier offenbar viel zu locker und die Höhe der Sprosse zu ungleichmäßig ist. Unter den natürlichen Pflanzengesellschaften des Mittelmeergebietes besitzen jedoch Assoziationen mit derartiger Struktur eine besonders große Verbreitung.

Evaporation

Die Evaporation zeigt ebenfalls in den Tagesstunden in den einzelnen Stationen den unterschiedlichsten Verlauf (Abb. 10). Am höchsten steigen die Werte über dem Trockenrasen an. Die Eva-

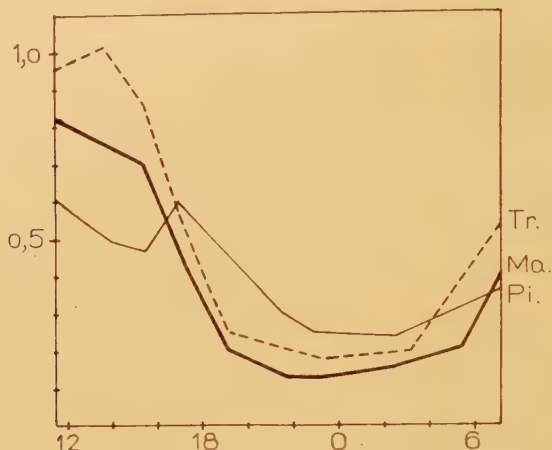


Abb. 10. Evaporation in verschiedenen Untersuchungsstationen in 1 m Höhe über der Bodenoberfläche. Abkürzungen für die Stationen wie in Abb. 5. Abszisse: Tageszeit. Ordinate: ccm verdunstetes Wasser in der Stunde.

puration beträgt hier zwischen 11 und 16 Uhr in der Stunde ca. 1 ccm. Diese Werte sind keineswegs besonders hoch. Sie werden im Juli auch in Mitteleuropa häufig erreicht und nicht unbedeutend überschritten (Walter 1950). Sie liegen jedenfalls weit tiefer als in Wüstengebieten, wo Harder, Filzer und Lorenz (1933) wiederholt eine Evaporation von 3 ccm/h feststellten. Die Nähe des Meeres und die feuchten Seewinde dürften die Evaporation im Mittelmeerküstengebiet sehr herabsetzen.

Wesentlich tiefer als im Trockenrasen lagen die Werte über der *Cistus*-Macchie. Unter *Pinus pinaster* fällt am Tage wieder die bereits vom Temperaturverlauf her bekannte zweigipflige Kurve mit einem Maximum am Vormittag und Abend auf.

In der Nacht ist eine wesentlich stärkere Parallelität im Verlauf der Evaporationskurven zu beobachten. Am höchsten ist während dieser Zeit die Verdunstung unter *Pinus*. Bei einem Gesamtvergleich der Kurven stehen sich die sehr gegensätzlichen Werte im *Andropogon*-Trockenrasen mit hoher Verdunstung am Tage und sehr niedriger Evaporation in der Nacht und die ausgeglichene Kurve unter *Pinus* gegenüber. Die Verhältnisse in der Macchie nehmen eine Zwischenstellung ein.

Im Trockenrasen und unter *Pinus* wurde die Evaporation in verschiedenen Höhen gemessen. Im Trockenrasen (Abb. 11) zeigt sich

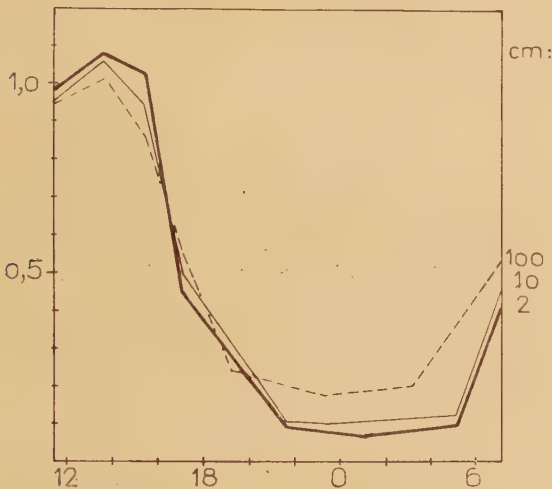


Abb. 11. Evaporation im *Andropogon hirtus*-Trockenrasen in 3 verschiedenen Höhen über der Bodenoberfläche (cm). Erläuterung bei Abb. 10 und im Text.

in der bodennahen Luftschicht eine Erhöhung der Evaporation am Tage, die in erster Linie auf die starke Temperaturerhöhung in diesem Bereich zurückzuführen sein dürfte. In der Nacht dagegen sinken über dem Boden die Evaporationswerte fast auf 0 herab.

Unter *Pinus* (Abb. 12) sind die Differenzen zwischen der Evaporation in 10 und 100 cm Höhe teilweise noch stärker als über dem Trockenrasen. Diese Tatsache steht im auffälligen Gegensatz zum Temperaturverlauf. Denn die Überhitzung der bodennahen Luftschicht am Tage und Unterkühlung in der Nacht ist im *Andropogon*-Rasen weit stärker als unter *Pinus* (Abb. 2 und 3). Es zeigt sich somit, daß im untersuchten Falle neben der Temperatur noch andere Faktoren wesentliche Voraussetzungen für die Höhe der Eva-

poration darstellen. Zur Zeit der größten Einstrahlung am Nachmittage ist die Evaporation unter *Pinus* in 10 cm Höhe wesentlich höher als bei 1 m. Hierdurch unterscheiden sich die Verhältnisse auch erheblich von denen in dichteren mediterranen Waldgesell-

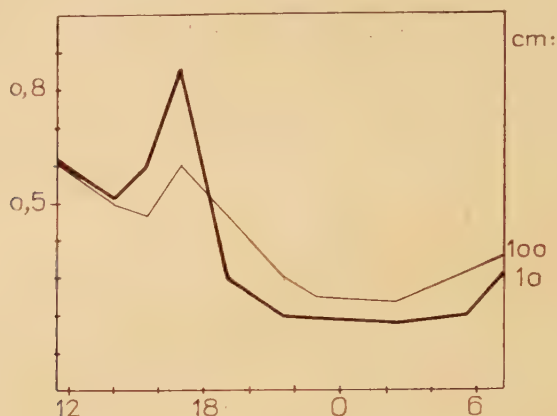


Abb. 12. Evaporation im *Pinus pinaster*-Bestand in 2 verschiedenen Höhen über der Bodenoberfläche (cm). Erläuterung bei Abb. 10 und im Text.

schaften (z. B. *Quercetum ilicis*, *Populetum albae*), in denen Tschou (1948/49) in bodennahen Luftschichten eine wesentliche Abnahme der Evaporation fand.

Wassergehalt des Bodens

An den drei natürlichen Standorten nimmt der Wassergehalt durchweg von oben nach unten zu. Er ist unter der *Cistus*-Macchie am höchsten, am niedrigsten dagegen im *Andropogon*-Trockenrasen. Jedoch liegen die Werte unter *Pinus pinaster* kaum höher.

Tiefe cm	<i>Cistus</i> -Macchie		<i>Pinus pinaster</i> - Bestand		<i>Andropogon</i> - Trockenrasen	
	Durchschnitt %	Differenz	Durchschnitt %	Differenz	Durchschnitt %	Differenz
8	2,31	0,53	1,43	0,17	1,42	0,15
15	2,17	0,01	1,69	0,13	—	—
30	3,46	0,43	1,72	0,03	—	—

Die Werte sind aus dem oben dargestellten Verlauf der Evaporation und der Temperaturen nicht ohne weiteres verständlich. Sie hängen jedoch offensichtlich in starkem Maße mit den Bewurzelungsver-

hältnissen der Pflanzen und mit dem Wasserverbrauch der Bestände zusammen, wie dieses auch Walter (1939) und Henrici (1937, 1943, 1940—1945) in den Trockengebieten Südafrikas festgestellt haben. Die Wasservorräte im *Andropogon*-Bestand sind durch die die oberen Horizonte dicht durchstreichenden Graswurzeln sehr stark erschöpft. Auch unter *Pinus* ist der Graswuchs relativ stark. Außerdem dürfte der Wasserverbrauch der vorwiegend südatlantisch-west-mediterranen *Pinus pinaster* mit ihren breiten, großen Nadeln relativ hoch sein. Daraus ist vielleicht auch hier der geringe Wassergehalt zu verstehen. Dagegen treten in der *Cistus*-Macchie Pflanzen sehr stark zurück, die die obersten Bodenhorizonte dicht durchwurzeln. Ein Teil der Macchien-Sträucher wurzelt ziemlich tief, ein anderer — vor allem die *Cistus*-Arten selbst — besitzt ein sehr spärliches Wurzelsystem (Braun-Blanquet und Walter 1931). Aus diesen Bewurzelungsverhältnissen sind vielleicht auch hier die relativ großen Wasservorräte zu erklären. Vielleicht spielt aber auch der geringere Skelett- und der höhere Humusgehalt unter der *Cistus*-Macchie eine Rolle.

Die Wassergehalte der natürlichen Standorte sind sämtlich als äußerst niedrig anzusehen. Die Feuchtigkeitsvorräte reichen nicht mehr zur Aufrechterhaltung der normalen Lebenstätigkeit sehr vieler Pflanzen aus. Die Therophyten sind fast sämtlich bereits abgestorben. Ebenfalls sind die Blätter der mehrjährigen Gramineen größtenteils vertrocknet. Es ist bezeichnend, daß bei der zur Zeit der Untersuchung reichlich blühenden *Myrtus communis* nach Walter (1950) besonders hohe osmotische Werte (bis zu 53 Atmosphären), bei der mit reichlich reifenden Früchten besetzten *Phillyrea angustifolia* Werte sogar bis zu 60 Atmosphären gefunden wurden.

Von den Kulturflächen sind die Anteile des Wassers im Boden unter *Ficus carica* nicht höher als in der Macchie. In den gelegentlich gewässerten Flächen mit Tomaten und unter Wein am Rande des Nelkenfeldes aber steigen die Wassergehalte über 4 %.

Tiefe cm	Tomatenpflanzung		Weinpflanzung		Unter Feigenbaum	
	Durchschnitt %	Differenz	Durchschnitt %	Differenz	Durchschnitt %	Differenz
8	4,62	1,18	2,36	0,20	1,34	0,02
15	6,55	0,10	4,11	0,11	3,43	0,86
30	4,10	0,14	7,60	0,15	2,59	0,65

Bedeutung einiger Ergebnisse

Die in den vorhergehenden Abschnitten dargestellten Ergebnisse von Messungen zeigen, daß die Beeinflussung des Mikroklimas durch die Vegetation während der sommerlichen Trockenperiode durch verschiedene Pflanzengesellschaften in der Mediterranregion außerordentlich groß ist. Wesentlich erscheint u. a. der scharfe Gegensatz

in den Temperaturverhältnissen der oberflächennahen Luft- und Bodenschichten zwischen den heute in der immergrünen Hartlaubstufe Liguriens und einem großen Teil der Bereiche dieses Wuchsräume in den anderen Mittelmeerländern vorherrschenden Macchien und Trockenrasen und den von Bäumen aufgebauten Formationen. Der verhältnismäßig lichte Schirm von *Pinus pinaster* genügt bereits, die Temperaturmaxima ganz erheblich abzuschwächen. Viel beträchtlicher noch ist die Milderung der klimatischen Extreme in den stärker schattenden Laubwaldgesellschaften, wie zum Beispiel die Untersuchungen von Braun-Blanquet (1936) und Tchou (1948/49) zeigen. Da jedoch, wie die Messungen ergeben, die Temperaturmaxima im Bereich der offenen Busch- und Trockenrasenformationen in den oberflächennahen Schichten Werte erreichen, die die Wachsmöglichkeiten vieler Arten stärkstens einschränken dürften, kann die Änderung des Klimacharakters durch Bewaldung für die Vegetation sehr tiefgreifende Folgen haben. An Stelle xerophiler, stark hitzeresistenter Typen können sich bei Waldentwicklung mesophile, gegen Temperaturextreme empfindliche Pflanzenarten ausbreiten. Durch die stärkere Gleichmäßigkeit des Mikroklimas dürfte sich aber auch die Möglichkeit einer höheren Stoffproduktion unter den Verhältnissen in der Mediterranregion ergeben.

Wesentlich erscheint auch, daß bereits der lichte *Pinus*-Bestand wichtige Vorzüge des Waldmikroklimas bedingen kann. Er kann somit in starkem Maße in dieser Hinsicht zum Ersatz der Hartlaubwälder, die die wichtigsten Klimaxgesellschaften in den küstennahen Lagen des mediterranen Europas sind, geeignet erscheinen. Aufforstungen von Beständen von mediterranen *Pinus*-Arten sind jedoch in der Regel leichter als von Hartlaubwäldern. Die *Pinus*-Arten können gegebenenfalls als Pioniergehölze für immergrüne Laubwaldgesellschaften dienen.

Da die Feuchtigkeit des Bodens offensichtlich in starkem Maße von seiner Durchwurzelung und dem Wasserverbrauch der Pflanzengesellschaften abhängig ist, erscheint es günstig, bei der Aufforstung auf grundwasserfernen Standorten in der Mediterran-Region solche Gehölze bevorzugt zu berücksichtigen, deren Wasserverbrauch möglichst gering ist. Wie unterschiedlich der Wassergehalt des Bodens unter verschiedenen Holzarten sein kann, konnte besonders M. Henrici überzeugend nachweisen. Es wäre daher wesentlich, den Wasserverbrauch der im mediterranen Klima gedeihenden Holzarten noch weiter zu untersuchen.

Zusammenfassung

Das Mikroklima kann nicht nur durch Exposition, Boden und Gestein, sondern besonders auch durch die Vegetation sehr stark abgewandelt werden. Diese Abwandlungen sind vor allem in Gebieten mit periodischen Regenzeiten in den trockenen Monaten bedeutsam. Wasserverluste und infolge starker Einstrahlung vielleicht

örtliche Höchsttemperaturen können dann entscheidenden Selektionswert gewinnen. Daher wurden in drei bodenständigen Pflanzengesellschaften der mediterranen Hartlaubstufe an der italienischen Riviera ponente bei Bordighera und Pflanzungen von drei verschiedenen dort kultivierten Arten im Juli, also inmitten der sommerlichen Trockenperiode, Untersuchungen über das Mikroklima und die Bodenfeuchtigkeit ausgeführt.

Es zeigte sich, daß der Verlauf der Temperatur und der Evaporation in den bodennahen Luftschichten und oberen Bodenhorizonten durch die Vegetation sehr stark beeinflußt wird. In den oberflächennahen Boden- und Luftschichten werden tagsüber in zwei Pflanzengesellschaften (Trockenrasen und Macchie) Temperaturen erreicht, die vielleicht schon geeignet sind, die Lebensmöglichkeiten vieler Pflanzen einzuschränken. Umgekehrt sind schon in dem relativ lichten *Pinus pinaster*-Bestand die Wärmeverhältnisse recht gleichmäßig und die Extreme sehr herabgemindert. Die Wuchsbedingungen im Kiefernbestand dürften vor allem auch durch die Erhöhung der Bodentemperaturen in der Nacht günstig beeinflußt werden. Noch auffälliger ist die Erhöhung der Bodentemperatur unter dem auf sehr flachgründigem Boden stehenden Trockenrasen. Sowohl der Verlauf der Temperatur als auch der Evaporation zeigt am Tage in den einzelnen Pflanzengesellschaften erhebliche Unterschiede, während in der Nacht größere Gleichmäßigkeit zu beobachten ist. Die höchsten Werte für die Evaporation wurden im *Andropogon*-Trockenrasen festgestellt.

Der Wechsel der Lage des Bereiches der wärmsten und kältesten Luftschichten ähnelt bereits in gewisser Hinsicht den in tropischen Gebieten (Indien) beobachteten Verhältnissen. Der Wärmegewinn des Bodens durch die starke Einstrahlung tagsüber ist so hoch, daß dadurch die Temperatur der bodennächsten Luftschichten, insbesondere des Nachts, stark beeinflußt wird.

Der Wassergehalt des Bodens ist in den von Natur aus im Untersuchungsgebiet vorkommenden Pflanzengesellschaften sehr niedrig (meist unter 2,5%). Dort ist er noch relativ am höchsten in der Macchie, während im *Pinus pinaster*-Bestand und im Trockenrasen sehr viel geringere Werte gefunden wurden. Vermutlich ist die Feuchtigkeit des Bodens stark von der Durchwurzelung und dem Wasserverbrauch der Pflanzen abhängig. Sehr viel höher ist die Bodenfeuchtigkeit in gelegentlich bewässerten Kulturen.

Schriftenverzeichnis

- Adriani, M. J.: Recherches sur la synécologie de quelques associations halophiles méditerranéennes. Comm. S. I. G. M. A. 32. 1934.
- Albrecht, F.: Die Meßgeräte des Wärmeumsatzes der pflanzenbestandenen Erdoberfläche unter besonderer Berücksichtigung von Messungen im Walde. Zeitschr. f. angew. Meteorol. 54, 105—115 u. 137—146. 1937.

- Bergén, J. Y.: Transpiration of sunleaves and shadeleaves of *Olea europaea* and other broad-leaved evergreens. Bot. Gaz. **38**, 285. 1904.
- Bharucha, F. R.: Etude écologique et phytosociologique de l'association à *Brachypodium ramosum* et *Phlomis lychnitis* des garigues languedociennes. Beih. z. Bot. Centralbl. **50** II, 247—379. 1933.
- Braun-Blanquet, J.: La Chênaie d'Yeuse méditerranéenne. Mém. de la Soc. d'Et. d. Sc. Nat. de Nîmes. **5**, 1—147. 1936.
- , Molinier, R., et Wagner, H.: Classe Cisto-Lavanduletea. Prodr. d. Group. Végét. **7**, 1—53. Montpellier 1940.
- , u. Walter, H.: Zur Ökologie der Mediterranpflanzen. Jahrb. f. wiss. Bot. **74**, 697—748. 1931.
- Filzer, P.: Untersuchungen über das Mikroklima in niederwüchsigen Pflanzengesellschaften. Beih. z. Bot. Centralbl. **55** B, 301—346. 1936.
- Firbas, F.: Studien über den Standortcharakter auf Sandstein und Basalt. Beih. z. Bot. Centralbl. **40** II, 253—409. 1924.
- Geiger, R.: Mikroklima und Pflanzenklima. Handbuch d. Klimatologie. I, D. 1—46. Borntraeger, Berlin 1930.
- Das Klima der bodennahen Luftschicht. 3. Aufl. 460 S. Vieweg, Braunschweig 1950.
- Giroux, J.: Recherches biologiques sur les Ericacées languedociennes. Comm. S. I. G. M. A. **47**. 1936.
- Guttenberg, H. v.: Studien über das Verhalten des immergrünen Laubblattes der Mediterranflora zu verschiedenen Jahreszeiten. Planta **4**, 726, 1927.
- Harder, R., Filzer, P., u. Lorenz, A.: Notizen über Evaporation und Transpiration in der algerischen Wüste bei Beni Unif. Flora **28**, 34—49. 1933.
- Henrici, M.: Transpiration and water supply of South African plants. South. Afr. Journ. of Science **34**, 61—72. 1937.
- Die Transpirasie van Suid-Afrikaanse Plantgemeenskappe. I—III Dep. van Landbou. Wetensk. Pamfl. 185, 247, 248. 1940—1945.
- Transpiration of grasses in the sour mountain grassveld of the Drakensberg in comparison with the water loss of indigenous forests. South. Afr. Journ. of Science. **39**, 155—163. 1943.
- Homén, Th.: Der tägliche Wärmeumsatz im Boden und die Wärmestrahlung zwischen Himmel und Erde. Leipzig 1897.
- Kanitscheider, R.: Temperaturmessungen in einem Bestande von Legföhren. Biokl. Beibl. **4**, 22—25. 1937.
- Killian, C.: Recherches écologiques sur les fluctuations saisonnières de la transpiration chez les végétaux du climat méditerranéen. Bull. de la Soc. Bot. de France. **79**, 460. 1932.
- Knapp, R., Linskens, H. F., Lieth, H., u. Wolf, F.: Untersuchungen über die Bodenfeuchtigkeit in verschiedenen Pflanzengesellschaften nach neueren Methoden. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. **65**, 113—132. 1952.

- Kreutz, W.: Das Eindringen des Frostes in den Boden unter gleichen und verschiedenen Wetterbedingungen während der sehr kalten Winters 1939/40. Wiss. Abh. hg. v. Reichsanst. f. Wetterd. **9**, 2, 1942.
- Lundegårdh, H.: Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. 3. Aufl. Jena 1949.
- Molinier, R.: Etudes phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale. Ann. du Mus. d'Hist. Nat. de Marseille. **27**, 1, 1934.
- Oppenheimer, H. R.: Zur Kenntnis der hochsommerlichen Wasserbilanz mediterraner Gehölze. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. **50** a, 185—245. 1932.
- Penzig, O.: Florae Ligusticae synopsis. Ann. del Mus. Civ. di Storia Nat. di Genova. **38**, 423—531. 1897.
- Ramanathan, K. R., and Ramdas, L. A.: Deviation of Angströms formula for atmospheric radiation and some general considerations regarding nocturnal cooling of air-layer near the ground. Proc. Indian Acad. Sciences **1**, 822—829. 1935.
- Ramdas, L. A.: The microclimates of plant communities. Indian Ecologist. **1**, 1—20. 1946.
- , Kalamkar, R. J., and Gadre, K. M.: Agricultural studies in microclimatology. Indian Journ. of Agric. Science. **4**, 451—467. **5**, 1—11 1934/1935.
- Rouschal, E.: Zur Ökologie der Macchien I. Der sommerliche Wasserhaushalt der Macchienpflanzen. Jahrb. f. wissensch. Bot. **87**, 436—523. 1938.
- Schratz, E.: Vergleichende Untersuchungen über den Wasserhaushalt von Pflanzen im Trockengebiet des südlichen Arizona. Jahrb. f. wiss. Bot. **74**, 153—290. 1931.
- Sorocanu, E.: Recherches phytosociologiques sur les pelouses mésoxérophiles de la plaine languedocienne (*Brachypodium phoenicoides*). Comm. S. I. G. M. A. **41**. 1936.
- Stocker, O.: Der Wasserhaushalt der ägyptischen Wüsten- und Salzpflanzen. Bot. Abh. **13**. 1928.
- Tchou, Y. T.: Etudes écologiques et phytosociologiques sur les forêts riveraines du Bas-Languedoc. Vegetatio **1—2**. 1948/1949.
- Vieser, W.: Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse in bodennahen Luftschichten. Beitr. z. naturk. Forsch. in SW-Deutschland. **10**, 3—34. 1951.
- Walter, H.: Verdunstungsmessungen auf kleinstem Raume in verschiedenen Pflanzengesellschaften. Jahrb. f. wiss. Bot. **68**, 233—288. 1928.
- Grasland, Savanne und Busch der ariden Teile Afrikas in ihrer ökologischen Bedingtheit. Jahrb. f. wiss. Bot. **87**, 750—860. 1939.
- Grundlagen der Pflanzenverbreitung. 1, 2. Der Wasserfaktor oder die Hydraturverhältnisse. Ulmer, Stuttgart-Ludwigsburg 1950.
- Zangheri, P.: Flora e vegetazione dei terreni „ferrettizzati“ del Pre-appennino Romagnolo. Webbia **7**, 1—307. 1950.

Eine kurzröhrige weißblühende Mutante bei *Trifolium pratense* nach Röntgenbestrahlung

Vorläufige Mitteilung von

A. Scheibe u. A. Bruns

Der Rotklee ist Fremdbefruchter und praktisch selbststeril. Nur in Einzelfällen läßt sich durch Selbstbestäubung Samenansatz erzielen, bei künstlicher „Explosion“ der Geschlechtssäule nach eigenen Untersuchungen im Durchschnitt bei 0,85 ‰, im Höchsfalle bis 18 ‰. Der Rotklee gilt seit Sprengels Zeiten (1793) als typische „Hummelblume“. Alle Beobachter berichten seitdem, daß man in blühenden Rotkleebeständen vorwiegend Hummeln als Bestäuber antrifft, sehr viel weniger dagegen Bienen. Das hat seinen triftigen Grund. Der in der Rotkleeblüte abgesonderte Nektar ist tief in der Blütenröhre verborgen. Bei einer Röhrenlänge unserer üblichen Ackerrotkleeformen (*Trif. prat. var. sativum*) von durchschnittlich 9 bis 10 mm können ihn unsere einheimischen Honigbienen mit einer Rüssellänge von 6 bis 7 mm nur selten erreichen. Hält man die Blütenröhrenlänge unserer gebräuchlichen Ackerrotkleeformen und die Rüssellänge der Honigbiene in Variabilitätskurven fest, so decken sich diese keineswegs; der Gipfel der Kurve der Rüssellänge einer Honigbienenrasse liegt erheblich unter demjenigen der Röhrenlänge der üblichen Rotkleesorten (Goetze, 1931). Es bestehen indessen erbliche Unterschiede in der Rüssellänge bei den verschiedenen Bienenrassen. Bekannt ist, daß Wildbienen und insbesondere südländische Rassen (solche aus dem Kaukasus sowie im Alpenbereich die sogenannte Krainer-Biene) längere Rüssel (ϕ 7 bis 8 mm) aufweisen als unsere einheimischen Honigbienen. Ferner ist die Nektarabsonderung des Rotklees von der Witterung abhängig; mit zunehmender Temperatur, Luft- und Bodenfeuchtigkeit steigt in beschränktem Umfange der Nektarspiegel in den Kronenröhren des Rotklees an, so daß auch den Honigbienen ein Rotkleebesuch ermöglicht wird, was dann zeitweilig zu stärkerem Bienenbeflug der Rotkleebestände führt. Im ganzen gesehen ist aber der Rotklee in seinen Abmessungen der Blütenröhre den langen Rüsseln der verschiedenen Hummelarten besser angepaßt als den kurzrüsseligen Honigbienen. In der praktischen Landwirtschaft kommt dieser Sachverhalt erfahrungsgemäß darin zum Ausdruck, daß bei Rotklee zumeist die Samenernte im ersten Schnitt geringer ausfällt als im zweiten (Spätsommer-)Schnitt, da in Mitteleuropa in der Regel nur einzelne begattete Hummelweibchen überwintern und erst im

Spätsommer die Hummeln in größerer Zahl in den Feldbeständen auftreten.

In eigenen Versuchen war geplant, durch die Einwirkung von Röntgenstrahlen auf Rotklee samen auf experimentellem Wege Mutationen auszulösen. Der Zweck dieser Versuche lag zunächst darin, die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf den Rotklee ganz allgemein zu studieren; darüber hinaus sollte festgestellt werden, ob sich Mutanten auffinden lassen, die gegenüber den nicht bestrahlten Kontrollpflanzen wirtschaftlich besonders wertvolle Eigenschaften aufweisen. Für den Fall, daß im Gefolge der auftretenden Mutationen auch Formveränderungen im Bereich der Blüte zustandekommen, wie sie bei Mutationsversuchen schon mehrfach beobachtet wurden, bestand die Hoffnung, auf diesem Wege Rotkleeformen zu erhalten, die für die Befruchtung durch Bienen günstigere Voraussetzungen bieten. Als Behandlungsmaterial diente ein züchterisch langjährig bearbeiteter Stamm von „Lembkes Rotklee“. Es wurden nur lufttrockene Samen bestrahlt (Wassergehalt etwa 10 %). Die Bestrahlungen wurden dankenswerterweise unter Leitung von Herrn Professor Dr. Langendorf mit einer Röntgen-Apparatur im Radiologischen Institut der Universität Freiburg/Br. durchgeführt (150 KV, 20 mAmp., Filter 0,5 mm Cu, Abstand vom Röhrenfokus 11 cm, ~ 1080 r/Min.). Die Strahlungsdosen variierten (1951) zunächst zwischen 1000 r und 50 000 r. Da sich lufttrockene Samen von *Trifolium pratense* indessen wider Erwarten als außerordentlich strahlungsresistent erwiesen und Gaben bis zu 50 000 r in Verbindung mit Keimversuchen gegenüber der Kontrolle noch keine faßbaren Schädigungen erkennen ließen, wurden am gleichen Material erneut Bestrahlungen mit Dosen bis zu 200 000 r vorgenommen. Auch bei einer solch hohen Strahlungsdosis ergaben sich bei *Trifolium pratense* noch Keimfähigkeitswerte von im Mittel 79,4 %, allerdings „Überlebenswerte“ (d. h. entwicklungsfähige Pflanzen) nur noch von 16,5 %. Von insgesamt 31 verschieden gestaffelten Strahlungsdosen (1000 r bis 200 000 r) wurden je Dosis rd. 1000 Einzelpflanzen, insgesamt 30 439 X_1 -Individuen aufgezogen und beobachtet. — Als erster Hinweis auf die gelungenen Bestrahlungseinflüsse konnten, als Primäreffekte 1952 in der X_1 (Behandlungsgeneration) chlorophylldefekte Pflanzen je nach Strahlungsdosis von 0,6 bis 8,9 %, ferner zahlreiche Blütenfarben-Chimären (sowohl innerhalb einer Pflanze als auch innerhalb eines Blütenköpfchens), dazu Individuen mit Blattverbildungen, Deformationen in der Behaarung usw. festgestellt werden. Über die Ergebnisse der Strahlungseffekte wird in einer besonderen Publikation zu berichten sein.

An den X_1 -Individuen wurden 1952 umfangreiche Selbstungen durchgeführt. Diese erfolgten teils durch manuellen Eingriff in die Blütenchen (Explosionsauslösung der Geschlechtssäule mit Hilfe einer feinen Nadel), teils durch Beigabe von Hummeln zu Einzelpflan-

zen, die zuvor in Isolierkäfige (Drahtkäfige) gebracht wurden. Infolge der hohen Selbststerilität des Rotklees, aber auch bei der zu erwartenden induzierten Sterilität bei zahlreichen Individuen als Folge der Strahlenwirkung (funktionslose Keimzellen, insbesondere bei hohen Gaben) war der Samenansatz der X_1 -Individuen bei Ausschaltung der Fremdbefruchtung erwartungsgemäß sehr gering. Er lag bei manueller Selbstauslösung der Geschlechtssäule der Einzelblüten im Mittel bei 0,85 ‰, bei Befruchtung durch Hummelbesatz in Isolierkäfigen bei 0,35 ‰. Insgesamt wurden im Herbst 1952 990 X_2 -Pflanzen zunächst im Gewächshaus, dann im Freiland aufgezogen.

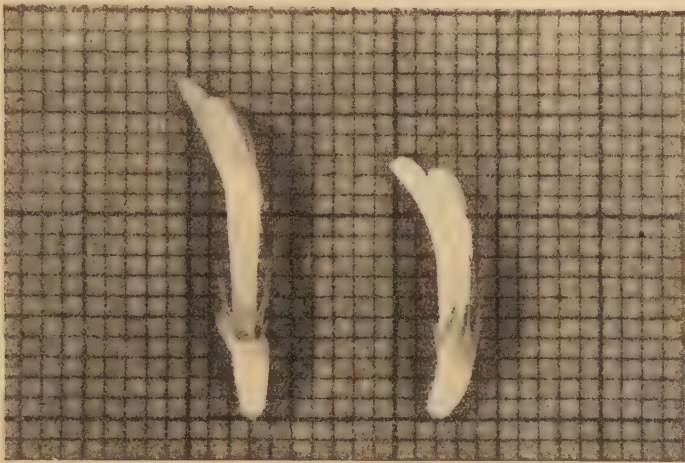
In der X_2 konnten 1953 — vorwiegend in den Nachkommenschaften der 32 500 bis 42 500 r-Serien — zahlreiche abweichende Typen von *Trifolium pratense* festgestellt werden. Neben mehreren Gigasformen, einigen Nanatypen mit Blattverbildungen, neben Typen mit fast fehlender, aber auch besonders starker Behaarung sowie neben einigen Formen mit offenbar geringer Mehltauanfälligkeit fand sich eine rein weißblühende kurzröhrige Pflanze von sonst typischem *Trifolium pratense*-Habitus ($2n=14$). Bei reichem Blütenbesatz zeigte diese Pflanze vergleichsweise zu den rotblühenden Normaltypen ein etwas geringeres, im übrigen aber völlig gesundes vegetatives Wachstum. Die habituell etwas kleineren weißen Blütenköpfchen ließen von vornherein das Vorliegen einer relativen KurZRöhrigkeit vermuten. Die Feststellung der Länge der Blütenkronenröhr, gemessen an insgesamt 12 Blütenköpfchen, ergab eine deutlich gesicherte Differenz ($P < 0.1$) gegenüber den normal rotblühenden, unter gleichen Wachstumsbedingungen kultivierten Kontrollpflanzen (vgl. Tabelle). Nicht nur die Länge der einzelnen Gesamtblüten, sondern auch der geschlossene Teil der Kronenröhr erwies sich bei dem weißblühenden *pratense*-Individuum deutlich kürzer als bei den Vergleichsformen (Abb.). Es ist anzunehmen, daß mit der rein weißen, homozygot rezessiven *pratense*-Blüte des X_2 -Individuums auch die KurZRöhrigkeit manifest geworden ist. Nähere Einzelheiten, insbesondere auch die Klärung von möglichen Eigenschaftskopplungen, muß die zukünftige genetische Analyse zeigen. Auch ist die

Längenvergleich des geschlossenen Teils der Kronenröhr zwischen normalen Individuen und der weißblühenden Mutante bei *Trifolium pratense* var. *sativum* (Durchschnitt von je 100 Messungen)

Normal rotblühende Pflanze 1	9,91 mm \pm 0,0294
" " " 2	9,65 mm \pm 0,0527
" " " 3	9,35 mm \pm 0,0392
" " " 4	9,30 mm \pm 0,0333
" " " 5	9,23 mm \pm 0,0143
" " " 6	9,18 mm \pm 0,0388
Weißblühende Mutante	7,07 mm \pm 0,0532

zytologische Analyse bei dem hierfür nicht gerade günstigen Objekt noch im Gange.

Das Auftreten von rein weißblühenden *Trif. pratense*-Individuen ist, soweit bisher bekannt, eine zwar sehr seltene, aber nicht völlig neue Tatsache. Der dänische Pflanzenzüchter E. Lindhard¹⁾ berichtete 1922 von der erfolgreichen Züchtung eines „Bienenklee“ vom Typus des *Trifolium pratense*, der auf dem Wege der Aus-



Vergleich von Gesamtblüten- bzw. Kronenröhrenlänge bei *Trifolium pratense* var. *sativum* bei einem normal rotblühenden Individuum (links) und einer rein weißblühenden Mutante (rechts).
Vergr. etwa 2,6 fach

lesezüchtung mit anschließender Familienbildung zustande gekommen war und für welchen das ursprüngliche Ausgangsmaterial offenbar aus einer böhmischen Rotkleeprobe mit verhältnismäßig vielen hellblütigen Pflanzen stammte. Dieser durch Geschwisterbestäubung bzw. durch nahe Verwandtschaftszucht entstandene Lindhardsche „Bienenklee“ erwies sich bei alljährlicher Steuerung der Bestäubung nicht nur als konstant weißblühend, sondern hatte auch relativ kleine und dichte Blütenköpfe mit kurzen Kronenröhren. Nach Lindhards Angaben betrug die Blütenröhrenlänge seines „Bienenklee“ durchschnittlich 6,91 mm, während Vergleichsuntersuchungen bei gewöhnlichem Ackerrotklee eine Röhrenlänge von 9,99 mm ergaben. Ein Blick auf unsere Tabelle besagt, daß die Vergleichswerte für die Kronenröhrenlänge bei unserer weißblühenden Mutante und bei den Normaltypen etwa gleiche Ausmaße bzw. Differenzen haben. Im übrigen erwies sich der Lindhardsche „Bie-

¹⁾ Lindhard, E., Z. f. Pflzzüchtg. 8, 95 (1922).

nenklee“ in bezug auf seine relative Kurzhörnigkeit auch bei mehrfachen Nachprüfungen an anderen Anbauorten (Landsberg/Warthe durch Ewert sowie durch Goetze²⁾ 1931) als weitgehend konstant. Er wurde wesentlich stärker von Honigbienen befliegen als der übliche Ackerrotklee und erbrachte demgemäß auch erheblich bessere Samenerträge. Da dieser Lindhardsche „Bienenklee“ heute weitgehend bzw. vermutlich völlig verloren gegangen ist, kann der züchterischen Entwicklung von neuen kurzhörnigen Typen von *Trifolium pratense* bei gleichzeitig sonstigen brauchbaren Eigenschaften erhebliche praktische Bedeutung zukommen.

²⁾ Goetze, G., Züchter 3, 74 (1931).

Bericht über die 43. Tagung der Vereinigung für angewandte Botanik in Hamburg vom 24. bis 30. August 1953

Die Tagung wurde wiederum gemeinsam mit der Deutschen Botanischen Gesellschaft abgehalten und am Montag, dem 24. August, mit einem Begrüßungsabend im Studentenhaus eingeleitet.

Am Dienstag, dem 25. August, begrüßte Herr Mevius die in großer Zahl erschienenen Teilnehmer in dem sich durch seine vorzügliche Akustik auszeichnenden großen Hörsaal des Physikalischen Staatsinstituts und gab einen kurzen Überblick über die geschichtliche Entwicklung der botanischen Forschungsstätten in Hamburg. Nachdem dann noch Herr Senator Landahl die Grüße des Hamburger Senats und Herr Professor Dr. Jores die Grüße von Rektor und Senat der Universität ausgesprochen hatten, hielt Herr Höfler einen Vortrag über die Vital- und Fluoreszenzfärbung der Pflanzenzelle. Es folgten die Vorträge von

- | | |
|----------------|--|
| H. H. Schmidt: | Fluoreszenzoptische Untersuchungen an Gräsern, |
| Liese: | Elektronenmikroskopische Untersuchungen an verblautem Kiefernholz, |
| Eicke: | Fossile verkieselte Hölzer elektronenmikroskopisch gesehen, |
| Strugger: | Die bis jetzt erarbeiteten Belege für die Existenz eines teilbaren primären Granums in Proplastiden. |

Nachmittags fand die Generalversammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft statt. Es wurde u. a. beschlossen, die Botanikertagung im nächsten Jahre, einer Einladung von Herrn Strugger folgend, in Münster abzuhalten.

Nach Schluß der Generalversammlung folgten die Vorträge von

- | | |
|--------------|--|
| Tobler: | Ernährungsphysiologie der Flechten, |
| Czaja: | Untersuchungen an Stärkekörnern, |
| Engel: | Guttationsrhythmik und Turgordehnung, |
| Brandenburg: | Molybdänmangel an Blumenkohl, |
| Rummeni: | Über den Chemismus der Perzeption des Lichtreizes. |

Am Mittwoch, dem 26., sprachen in der Vormittagssitzung folgende Damen und Herren:

- | | |
|-------------|--|
| Söding: | Die Wuchsstoffe und ihre Bedeutung im Leben der höheren Pflanze, |
| v. Denffer: | Die papierchromatographische und papierelektrophoretische Trennung von Indolderivaten, |
| Raadts: | Die chemische Natur des Wuchsstoffes der Haferkoleoptile, |
| Fischnich: | Beeinflussung der pflanzlichen Entwicklung durch Wuchs- und Hemmstoffe, |

- v. Witsch: Physiologische Grundlagen der Selektivwirkung der 2,4 D,
 Kribben: Wuchsstoff und Blütenbildung,
 Bömeke: Hormonanwendung im Obstbau,
 Napp-Zinn: Thermolabile und thermostabile Zwischenstufen des Vernalisationsprozesses.

Nach der Mittagspause wurde die Generalversammlung unserer Gesellschaft abgehalten, über die unten gesondert berichtet wird.

Im Anschluß daran folgten die Vorträge von

- Loewel: Die verschiedenen Auswirkungen von Frostschäden im Obstbau,
 Quantz: Über Viruskrankheiten an Bohnen und ihre Bekämpfung,
 Esdorn: Untersuchungen über Änderungen des ätherischen Oles in den Pflanzen, dargestellt an *Mentha piperita* L.,
 Schulze: Hydrogenfluoride als Holzschutzmittel,
 Schmidt: Methoden der Züchtung an Waldbäumen nach dem heute erreichten Stand im In- und Ausland,
 Kulmann: Zur Bewurzelung von *Stipa capillata* und *Molinia caerulea*,
 Bavendamm: Praxisnahe Versuche über das Eindringen von Holzschutzmitteln in Nadelholz.

Gleichzeitig wurden im Hörsaal des Staatsinstituts für allgemeine Botanik mehrere Vorträge aus dem Gebiete der systematischen und allgemeinen Botanik gehalten.

Auch der Donnerstag war noch völlig in den Dienst der wissenschaftlichen Vorträge gestellt. Vormittags sprachen

- Ellenberg: Fortschritte der kausalen Vegetationskunde,
 Brabec: Ein neuer Solanum-Burdo? Ein Beitrag zur Frage der vegetativen Bastardierung,
 Gottschalk: Die Veränderung der Chromosomenstruktur im Verlauf phylogenetischer Entwicklungsperioden,
 Weiling: Beobachtungen an Kürbisbastarden,
 Zimmermann: Verwendung haploider Pflanzen in der Züchtung,
 Nürnberg: *Secale africanum* Stapf und seine Bastarde mit anderen Secale-Arten,
 Werth: Neue Untersuchungen zum Alter des Pflanzenbaues.

Nachmittags sprachen

- Nuernbergk: Probleme der Gewächshausökologie,
 Egle: Tagesgang des Kohlensäuregehaltes der Luft und das CO₂-Gefälle in Gewächshäusern,
 Reinau: Zur Genetik des CO₂ in Grünpflanzenbeständen,

- Bosian: Zur Methodik des Küvettenklimas bei CO_2 -Assimilationsbestimmungen,
- Markgraf: Das Zusammenleben von Utricularien mit Bromeliaceen.

Am Abend fand eine eindrucksvolle Rundfahrt durch Hamburg statt, an der sich viele Tagungsteilnehmer beteiligten.

Der Vormittag des Freitags war für die Besichtigung der botanischen Institute oder der Internationalen Gartenbauausstellung vorgesehen, wobei aber bei der Vielseitigkeit der Objekte notwendigerweise das eine oder andere zu kurz kommen mußte. Einigen Tagungsteilnehmern war dann noch Gelegenheit gegeben, mittags in der Ernst-Merck-Halle der feierlichen Eröffnung der großen Sonderschau „Blumen, Obst und Gemüse“ durch den Herrn Bundeskanzler beizuwohnen. Einen überwältigenden Eindruck machte auf dieser Hauptschau der Ausstellung vor allem die von den Holländern, besetzte Halle mit ihrer unwahrscheinlichen Blütenpracht.

Am Nachmittag fanden zwei Exkursionen statt. Eine führte in das holsteinische Baumschulengebiet. Den Teilnehmern wurde nach einleitenden Worten von Herrn Dr. v. Koppensfeld zunächst in Halstenbek ein Kulturfilm „Vom Werden des Waldes“ vorgeführt. Die anschließende längere Rundfahrt durch die Felder der umliegenden Gemarkungen vermittelte einen nachhaltigen Eindruck von der Größe und Bedeutung des riesigen Baumschulengebietes. Der Zentralverband der Forstsamen- und Forstpflanzenbetriebe e. V. und der Bund deutscher Baumschulen e. V. bewirteten dann die Teilnehmer lebenswürdigerweise mit Kaffee und Kuchen, wobei Herr Dr. Fischer (Rellingen) die Gelegenheit ergriff, kurz über die mannigfachen Aufgaben und Sorgen zu berichten, die einem Phytopathologen in diesem Gebiet erwachsen.

Die andere Exkursion führte in das „Alte Land“. Die Fahrt ging zunächst zu dem Versuchsfelde der Obstbauversuchsanstalt Jork in das Geestgebiet und weiterhin in das Marschengebiet, wobei Herr Loewel jeweils sehr vielseitige und interessante Probleme des Obstbaus demonstrierte und erläuterte. Der vorgesehene Besuch von Jork mußte leider wegen des durch eine Reifenpanne entstandenen Zeitverlustes ausfallen. Am Spätnachmittag vereinigten sich die Exkursionsteilnehmer zu einer Kaffeetafel im Fährhaus Kirschenland.

Am Sonnabend, dem 29. August, verließ eine größere Anzahl von Teilnehmern Hamburg in der Frühe zur Fahrt nach Helgoland. Der Wettergott meinte es nicht immer schlecht. Es klarte gegen Mittag auf, und die verhältnismäßig geringe Windstärke forderte nicht allzuvielen Opfer. Bereits am Nachmittage war Gelegenheit gegeben, von der Düne zur Insel überzusetzen und unter Leitung von Herrn Professor Dr. Kornmann einen kurzen floristischen und algologischen Ausflug an der Südküste zu unternehmen. Die grausame Verwüstung gerade dieses Teiles Helgolands erschütterte alle, die die Insel von früher her kannten. Nach der luftigen Übernachtung im „Zelthotel“ auf der vom Kriege gleichfalls schwer mitgenommenen Düne setzten einige Unentwegte trotz des schlechten Wetters Sonntag früh wieder zur Insel über, um bei Ebbe die Algenfelder vor der Nordwestküste zu besichtigen. Sie folgten erst am Nachmittage denjenigen, die bereits gegen Mittag die Heimreise angetreten hatten.

Hassebrauk

43. Generalversammlung der Vereinigung für angewandte Botanik am 26. August 1953

An der Generalversammlung nahmen folgende Mitglieder teil:

Bandlow, Klein Wanzleben	Kaufhold, Veitshöchheim
Bartels, Braunschweig	Köhler, Celle
Bavendamm, Reinbeck	Ludewig, Berlin
Bode, Celle	Müller, Hamburg
Bommer, Gießen	Nieser, Hamburg
Bonrath, Leverkusen	Nuernbergk, Hamburg
Brandenburg, Gießen	Pape, Kiel
Bredemann, Hamburg	Quantz, Celle
Czaja, Aachen	Reinau, Lörrach
Deutschmann, Hamburg	Richter, Braunschweig
Döpp, Marburg	Schander, Sarstedt
Esdorn, Hamburg	Scheibe, Gießen
Fuchs, Braunschweig	Scheibe, Hannover
Gäumann, Zürich	Schröck, Waldsiedersdorf
Garber, Hamburg	H. H. Schmidt, Hamburg
Gollmick, Naumburg	W. Schmidt, Hamburg
Härle, Braunschweig	Schneider, Quedlinburg
Hahmann, Hamburg	Schulz, Hann. Münden
Hassebrauk, Braunschweig	Schulze, Berlin
Heeger, Leipzig	Sebelin, Hamburg
Heinisch, Leipzig	Stapp, Braunschweig
Heumann, Braunschweig	Tiegs, Berlin
Hillmann, Gießen	Tietze, Kiel
Hochapfel, Heidelberg	Tobler, Trogen
Holz, Oldenburg	Uschdraweit, Berlin
Jahn, Tharandt	Vogt, Schlüsselburg
Johannes, Braunschweig	Weilmer, Kronshagen
Kabiersch, Uelzen	v. Witsch, Weihestephan
v. Kameke, Hainmühlen	Zimmermann, Müncheberg

Da der erste Vorsitzende, Herr Gassner, auf einer Forschungsreise in Anatolien weilte, leitete Herr Scheibe die Versammlung. Er gab zunächst einen kurzen Überblick über den Mitgliederstand und appellierte an die Anwesenden, mit allen Kräften um neue Mitglieder zu werben. Darauf gedachte er mit ehrenden Worten der während des vergangenen Jahres verstorbenen Mitglieder

Appel, Gemeinhardt, Kreutz, Liese und Zillig.

Herr Richter machte nähere Angaben zur Mitgliederbewegung. In der Zeit vom 31. 12. 1951 bis zum 31. 12. 1952 stand einem Abgang von 15 Mitgliedern ein Zugang von 58 Mitgliedern gegenüber. Von den zur Zeit 334 Mitgliedern stammen 255 aus Westdeutschland bzw. Westberlin, 61 aus Ostdeutschland bzw. Ostberlin und 18 aus dem Auslande.

Darauf erstattete Herr Richter den Kassenbericht:

Kassenbestand 31. 12. 51	5 212,03	Druck von 3 Heften	5363,10
Beiträge	4 403,10	Porto	212,16
Verkauf d. Zeitschrift	1 079,50	Verwaltungskosten	55,48
Zinsen	157,55		
	<u>10 852,18</u>		<u>5630,74</u>

Die Kasse ist von den Herren H. Müller und Uschdraweit geprüft und für richtig befunden. Der von Herrn Scheibe gestellte Antrag, den Schatzmeister zu entlasten, wurde einstimmig angenommen. Herr Scheibe sprach dem Schatzmeister und den Schriftführern den Dank der Vereinigung aus, während Herr Richter sich bei seinen Berliner Mitarbeitern Fräulein Fischer und Herrn Ludewig besonders bedankte.

Satzungsgemäß mußte in diesem Jahre der Vorstand — mit Ausnahme des erst im vorigen Jahre neu gewählten stellvertretenden ersten Vorsitzenden — nach dreijähriger Amtsperiode neu gewählt werden. Herr Gassner hatte brieflich gebeten, von seiner Wiederwahl abzusehen. Mit überwiegender Mehrheit wurde darauf Herr Stapp zum ersten Vorsitzenden gewählt. Die Herren Richter, Hassebrauk und Ludewig wurden durch Wiederwahl in ihren Ämtern als Schatzmeister bzw. als Schriftführer bestätigt.

Herr Stapp übernahm mit Worten des Dankes sein neues Amt und stellte den Antrag, Herrn Gassner im Hinblick auf seine Verdienste um unsere Vereinigung zum Ehrenpräsidenten zu wählen. Der Antrag wurde einstimmig angenommen. Die Ernennung wurde Herrn Gassner telegraphisch mitgeteilt.

A. Scheibe
Stellvertretender 1. Vorsitzender

K. Hassebrauk
1. Schriftführer

Besprechungen aus der Literatur

Bacterial Physiology. Herausgegeben von C. H. Werkman u. P. W. Wilson. New York: Academic Press Inc. 1951. XIV, 707 S., 82 Abb. 9,80 \$.

Nach dem Wunsch der Herausgeber soll die „Bacterial Physiology“ keines der üblichen Kompendien sein, sondern in zwanglos aneinandergefügtten Kapiteln aus der Feder von Spezialisten Stand und Problematik der behandelten Fragen darlegen. Dementsprechend sind auch die Literaturzitate auf ausgesuchte, wesentliche Arbeiten beschränkt worden. Die Auswahl erstreckt sich auf Grundprobleme der Mikrobiologie und auf Fragen von allgemein-physiologischem Interesse. Es ist also ein Buch, nicht für den Anfänger, sondern für fortgeschrittene und selbständig arbeitende Biologen und als solches von erheblichem Wert.

Folgende Themen werden in 20 Kapiteln behandelt: Cytologische Methoden und chemische Zusammensetzung der Bakterienzelle (G. Knaysi). Struktur der Zellbestandteile (G. Knaysi). Anwendung der Gentheorie auf die Bakterien: Mutation, Faktorenaustausch, Transformation, Variabilität und Adaptation (J. Lederberg). Wachstumsverlauf und Wachstumskurve (I. C. Gunsalus). Einfluß physikalischer Faktoren wie Temperatur, H-Ionenkonzentration, osmotischer Druck, Oberflächenspannung auf Wachstum und Absterben (P. Mitchell). Einfluß chemischer Faktoren auf Wachstum und Absterben; Denaturierung von Eiweiß, Desinfektion, Bakteriostase, Resistenz, Gruppen bakterizider Substanzen (O. Wyss). Ernährungsansprüche verschiedenener Bakterien; Wachstumsfaktoren, Bedarf an Aminosäuren, ungesättigten Fettsäuren, Purinen, Kohlendioxyd usw. (E. E. Snell). Enzyme, Coenzyme, Enzymwirkung (F. Schlenk). Anaerober Abbau von Kohlenhydraten (C. H. Werkman u. F. Schlenk). Oxydative Prozesse und ihre Enzyme; reversible Redox-Systeme, Anaerobiose (E. S. G. Barron). Autotrophe CO₂-Assimilation, Chemosynthese, Photosynthese (J. W. Foster). Typen und Bedeutung der CO₂-Assimilation bei Heterotrophen (C. H. Werkman). Stoffwechsel organischer N-Verbindungen, Verlauf von Biosynthesen (E. F. Gale). Stickstoffbindung, Hypothesen über den Verlauf, Enzymsysteme (P. W. Wilson). Bedarf an Mineralstoffen (St. G. Knight). Vergleichende Biochemie des molekularen Wasserstoffs; Knallgasbakterien, verschiedene H-Akzeptoren, Freiwerden von Wasserstoff (H. Koffler u. P. W. Wilson). Verlauf assimilatorischer Prozesse (C. E. Clifton). Synthese von Polysacchariden (H. A. Barker u. W. Z. Hassid). Bedeutung der Autotrophen für die vergleichende Physiologie (W. W. Umbreit). Leuchtbakterien und Theorie der Lumineszenz (F. H. Johnson).

W. Schwartz, Mahlum.

Braun-Riehm. Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen und ihre Bekämpfung. 7. neubearb. Aufl. Verlag Paul Parey, Berlin — Hamburg 1953. 348 S. 290 Textabb. Preis brosch. 24,80 DM, Ganzleinen 26,80 DM.

Daß der 6. Auflage bereits nach drei Jahren eine neue folgen mußte, ist wohl der beste Beweis dafür, daß das Werk bei allen, die sich mit der Erforschung der Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen und ihrer

Bekämpfung befassen, großen Anklang gefunden hat. Bei dieser Auflage hat Riehm wieder die früher von ihm bearbeiteten Kapitel übernommen. Der bewährte Aufbau des Buches ist auch bei der Neuauflage beibehalten. Im allgemeinen Teil wird wiederum das Wichtigste über Krankheitsbegriff, Krankheitserscheinungen und Krankheitsursachen gebracht. Weiterhin werden in diesem Teil pflanzliche Pflanzenschädlinge, tierische Pflanzenschädlinge, Krankheitsvorbedingungen, Krankheitsentstehung und -verlauf, Pflanzenschutzmaßnahmen, wirtschaftliche Bedeutung der Pflanzenkrankheiten sowie Organisation des Pflanzenschutzes behandelt. Der spezielle Teil macht durch die eingehende Darstellung der Krankheitssymptome das Buch für den interessierten Praktiker besonders wertvoll, weil ihm dadurch die Feststellung der Krankheitsursache außerordentlich erleichtert wird. Der Forscher wird besonders begrüßen, daß die Literaturhinweise sehr stark vermehrt und auf den neuesten Stand gebracht wurden. Es wird ihm dadurch manche Arbeit erspart. Erfreulich ist weiterhin, daß eine große Anzahl von Bildern durch bessere ersetzt und einige neue hinzugefügt werden konnten.

Auch die 7. Auflage des Werkes wird von allen Interessierten sehr begrüßt werden. Weitesten Verbreitung ist ihr sicher.

Winkelmann, Münster/Westf.

Crocker, W. and L. V. Barton. Physiology of Seeds, Waltham, Mass.: The Chronica Botanica Co., 1953. Vol. 29 der New Series of Plant Science Books. 267 S., 7 Abb.

Das vorliegende Werk trägt den Untertitel „An Introduction to the Experimental Study of Seed and Germination Problems“. Es gliedert sich in 17 Kapitel: Anatomie (1), Samenproduktion (2), Chemische Zusammensetzung der Samen (3, 4), Wasser und Samen (5), Atmung (6), Keimungsbeeinflussende Faktoren (7, 8), Samenruhe (9, 10), Lagerung und Lebensdauer (11), Stoff- und Energiewechsel bei Samenentwicklung und Keimung (12—14), Vernalisation (15), Embryokultur (16), Samenübertragung von Krankheiten (17). — Bei einem Umfang von 250 Seiten kommen, wenn wir die Literaturlisten nicht berücksichtigen, auf jeden Abschnitt durchschnittlich 12 Seiten, was im Hinblick auf Inhalt und Umfang der behandelten Gebiete nicht sehr viel ist und von vornherein jeweils nur eine gedrängte Übersicht erwarten läßt.

Den Vorzug des vorliegenden Buches sieht Ref. in der Verarbeitung der auf den behandelten Gebieten vorhandenen modernen Literatur, wobei allerdings die große Einschränkung gemacht werden muß, daß fast nur amerikanische, englische und russische Autoren Aufnahme gefunden haben. Hinweisen auf deutsche Arbeiten und deutsche Forscher finden sich nur ganz ausnahmsweise und fehlen in manchen Abschnitten ganz. Die Literaturlisten läßt sich deshalb kaum anders als einseitig und unvollständig bezeichnen, was natürlich auch auf die Darstellung stark zurückwirkt. Eine Übersicht der historischen Entwicklung der in den einzelnen Abschnitten behandelten Probleme wird kaum versucht, kann auch nicht gegeben werden, wenn die in vielfacher Hinsicht grundlegenden Arbeiten, vor allem der deutschen Forscher, einfach nicht berücksichtigt werden.

Der von den Autoren gegebene Untertitel ihres Werkes als ‚Einführung in das experimentelle Studium der Samen- und Keimungsprobleme‘ dürfte deshalb kaum allgemeine Billigung finden. Auf jeden Fall zeigt das vor-

liegende Werk mit seiner planmäßigen Ausschaltung der europäischen Literatur eine Entwicklungstendenz an, die für die Zukunft — wenn sie Schule machen sollte — zu ernststen Bedenken Anlaß geben muß.

Auf der anderen Seite werden gerade auch deutsche Forscher das Erscheinen des vorliegenden Buches begrüßen, weil es einen Einblick in Arbeiten gibt, die sonst nur schwer oder kaum zugänglich sind. So ist zu hoffen, daß das Buch von Crocker und Barton trotz der ihm anhaftenden offensichtlichen Mängel die Weiterentwicklung der Forschung auf dem behandelten Gebiete fördern wird.

G a s s n e r, Braunschweig.

Handbuch der Kältetechnik. Unter Mitarbeit zahlreicher Fachleute herausgegeben von Rudolf Plank, Karlsruhe.

IX. Band: Biochemische Grundlagen der Lebensmittelfrischhaltung. Bearbeitet von M. Bier, New York, W. Diemair, Frankfurt a. M. H. Kühlwein, Karlsruhe, F. F. Nord, New York, K. Paech, Tübingen, G. Steiner, Heidelberg, J. E. Wolf, Karlsruhe. Springer-Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg 1952. 519 S., 128 Abb., XII, Gr. 8°. 96,— DM.

In einer Darstellung des weitverzweigten Gebietes der Kältetechnik spielt die Anwendung der Kälte zur Frischhaltung und Konservierung leicht verderblicher Lebensmittel, teils als einfache Kühl- oder Gefrierlagerung, teils kombiniert mit der Lagerung in Gemischen von Luft und inerten Gasen, eine volkswirtschaftlich überaus wichtige Rolle. Bei der Lebensmittelfrischhaltung handelt es sich um ein typisches Grenzgebiet, an dessen Erforschung neben dem Kältetechniker, Chemiker und Physiker auch der Biologe und Mikrobiologe wesentlichen Anteil hat. Es ist besonders auch für den Biologen, der sich mit diesem aussichtsreichen Gebiet beschäftigen will, sehr zu begrüßen — und darum wird in dieser Zeitschrift auf das Buch hingewiesen —, daß R. Plank die allgemeinen Grundlagen in einem Band seines Handbuches zusammengefaßt hat, dessen Bearbeiter wenigstens zum Teil selbst auf diesem Gebiet tätig waren. Es behandeln W. Diemair die chemischen, F. F. Nord u. M. Bier die kolloid-chemischen und H. Kühlwein die mikrobiologischen Grundlagen. Für die biologischen Grundlagen der Frischhaltung pflanzlicher Lebensmittel zeichnet K. Paech, für die tierischen Lebensmittel G. Steiner und für ernährungsphysiologische Fragen J. E. Wolf. Drei von den sechs Beiträgen behandeln biologische Themen; von den übrigen ist besonders der Beitrag von F. F. Nord und M. Bier hervorzuheben, der sich auf die Methodik kolloidchemischer Untersuchungen und eine Darstellung der strukturellen Eigenschaften von Eiweißkörpern sowie der Kolloidchemie der Zellen und Gewebe und des Gefrierprozesses in Nahrungsmitteln erstreckt und für den Biologen zahlreiche wichtige Hinweise enthält. Die Darstellung der mikrobiologischen Grundlagen ist, ähnlich wie W. Diemairs Beitrag auf dem Gebiet der Lebensmittelchemie, leider etwas farblos geraten und beschränkt sich auf eine allgemein gehaltene Darstellung der Morphologie, Systematik und wichtiger Kapitel aus der Physiologie. Spezielle Beispiele für das Verhalten von Bakterien oder Pilzen auf gekühlten oder gefrorenen Lebensmitteln, wofür es in der englischen, amerikanischen und deutschen Literatur zahlreiche Unterlagen gibt, hätten die Darstellung anschaulicher gemacht. Die

auf wenige Seiten zusammengedrängte Behandlung der Arbeitsmethoden und Nährböden könnte den Anschein erwecken, als ob es ohne weitere Vorbereitungen möglich sei, mikrobiologisch zu arbeiten, ein Irrtum, der bei Lesern, die mit dem Gebiet weniger vertraut sind, vermieden werden sollte. Einige Einzelheiten mögen noch kurz erwähnt werden: *Bergeys Manual of determinative bacteriology* ist seit 1939 bereits in mehreren neuen Auflagen erschienen. Auch der Hinweis auf die Bearbeitung der Mikrokokken durch G. J. (nicht N. Y.) Hucker (1924) ist überholt. Schlüssel für die Bestimmung der Familien fehlen im „Bergey“; man findet sie in einer Arbeit von Skerman (Bacteriol. Rev. 13, 1949). Die Hefen haben 1952 eine neue Bearbeitung durch Lodder und Kreger-van Rij erfahren. Die Art *Penicillium glaucum* Link läßt sich nicht halten; für die Aspergillaceen wäre ein Hinweis auf die Bücher von Thom und Raper zweckmäßig gewesen. Mit Rücksicht auf die umfangreiche Literatur des Auslandes sollte die Nomenklatur der Bakterienarten möglichst einheitlich nach dem *Manual of determinative bacteriology* durchgeführt werden. Paech und Steiner bringen zunächst eine Darstellung der morphologischen, cytologischen und physiologischen Voraussetzungen, die besonders bei Steiner sehr anschaulich geraten ist und sich gut liest. Paech behandelt ausführlich den Stoffwechsel reifender Früchte mit Rücksicht auf die physiologischen Störungen, die bei der Kaltlagerung auftreten können („Kaltlagerkrankheiten“). Dagegen werden die parasitären und saprophytischen, als Schädlinge auf Früchten anzutreffenden Pilze, die auch Kühlwein nur mit wenigen Worten streift, und ihr Verhalten bei der Kaltlagerung nicht behandelt. Über Histophysiologie des Todes und Temperaturphysiologie findet man vor allem bei Steiner Angaben, der auch die Gefrierveränderungen im Muskel eingehend behandelt. Schließlich betrachtet J. W. Wolf noch das ganze Gebiet unter dem Gesichtspunkt der Ernährungsphysiologie des Menschen und bringt z. B. Unterlagen über den Vitamingehalt der einzelnen Lebensmittel und über seine Veränderungen, ferner über andere gesundheitsschädliche oder wertmindernde Veränderungen, die in Zusammenhang mit der Lagerung und mit Konservierungs-Maßnahmen stehen.

W. Schwartz, Mahlum.

Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Begründet von Paul Sorauer, IV. Band: Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen, 2. Teil. 5. neu bearbeitete Auflage, herausgegeben von Prof. Dr. H. Blunck, Bonn, 2. Lieferung. Berlin: Paul Parey, 1953. 518 S., 154 Abb., brosch. DM 112,—, Ganzleinen geb. DM 116,—.

Nachdem im Jahre 1949 die 1. Lieferung des 4. Bandes (Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen, 1. Teil) des für den gesamten Pflanzenschutz unentbehrlichen Handbuches der Pflanzenkrankheiten erschienen ist, konnte nunmehr auch die 2. Lieferung des 4. Bandes herausgebracht werden, die insbesondere für den Entomologen wichtig ist. Es werden hierin die schädlichen Trichopteren und Lepidopteren behandelt. Sie haben in den Hauptbearbeitern des Buches, H. Heddergott und H. Weidner, sachkundige Autoren gefunden. Weitere Abschnitte wurden von W. Döhler, H. Neuhöfer, F. P. Müller, G. Schmidt und W. Speyer übernommen.

Wenn auch bereits wieder vier Jahre seit der Herausgabe der 1. Lieferung des 4. Bandes vergangen sind, so hat das verspätete Erscheinen der

2. Lieferung doch den Vorteil, daß bei der Bearbeitung des Stoffes die völlig veränderte Situation auf dem Gebiet der Insektizide und die neueste Fachliteratur mitberücksichtigt werden konnten. Man ist daher erfreut, wieder einen Sorauer-Band zur Verfügung zu haben, der auf den neuesten Stand unserer Wissenschaft gebracht ist. Von der im Jahre 1925 erschienenen 4. Auflage des 4. Bandes unterscheidet sich die Neuauflage wesentlich. Die zu berücksichtigende Fachliteratur ist in den letzten 25 Jahren sehr angeschwollen. Entsprechend mußte der Umfang des Buches gegenüber früher um etwa das Doppelte vermehrt werden. Der im Pflanzenschutz Tätige wird es dabei dankbar begrüßen, daß er beim Gebrauch des Buches nicht erst wieder nomenklatorische Hindernisse zu überwinden hat, da im allgemeinen an den eingebürgerten Gattungs- und Artnamen festgehalten wurde. Auch die Aufnahme der Wirtspflanzen der Schädlinge und ihrer natürlichen Feinde in das Sachregister erleichtert den Gebrauch des Buches bedeutend. Die in der letzten Auflage noch in großer Zahl vorhandenen Federzeichnungen sind in der Neuauflage vielfach durch gute photographische Abbildungen von Schädlingen und Schadbildern ersetzt, die auf dem benutzten Kunstdruckpapier gut wiedergegeben sind. Besonders hervorstechend ist die Qualität zahlreicher Abbildungen amerikanischen Ursprungs, bei deren Betrachtung man nur bedauert, daß sie vielfach ausländische, für den deutschen Pflanzenschutz weniger wichtige Schädlingsarten darstellen. Es ist zu hoffen, daß bei einer späteren Neuauflage auch von den einheimischen Schädlingen allgemein ein derart hervorragendes Bildmaterial zur Verfügung steht.

Neben den großen Vorzügen, die für den Sorauer bereits Tradition geworden sind, darf leider ein Nachteil der vorliegenden Neuauflage nicht unerwähnt bleiben. Der Preis von 112,— bzw. 116,— DM mag von gut finanzierten Instituten noch aufgebracht werden können. Die Beschaffung des Buches für die Privatbibliothek dürfte jedoch nur noch wenigen möglich sein. Auch der wünschenswerten Verbreitung des Buches im Auslande wird der Preis sicherlich im Wege stehen.

Im übrigen wird aber der gesamte Pflanzenschutz das Erscheinen des Bandes freudig begrüßen. Den Herausgeber und seine verdienten Mitarbeiter kann man zu der vorliegenden Leistung nur beglückwünschen.

P. Steiner, Braunschweig.

Hunt, G. M., u. G. A. Garrett, Wood Preservation. New York: Mc Graw-Hill Book Co., Inc., 2. Aufl. 1952. 417 S., 112 Abb., 20 Tab. Ganzl. 7,50 \$.

Das jetzt in zweiter Auflage vorliegende Werk soll dem Forst- und Ingenieur-Studenten ein Lehrbuch und dem Holzschutztechniker ein Nachschlagebuch sein. Als amerikanisches Buch ist es streng auf die Praxis ausgerichtet. Trotz der wissenschaftlichen Fundierung darf man daher theoretische Erörterungen hier nicht suchen. Andererseits ist zu bedenken, daß der Holzschutz in den USA fast nur im technischen Großbetrieb interessant ist, so daß das vorliegende Buch mehr technischen als angewandt naturwissenschaftlichen Charakter hat. Von den 12 Kapiteln, in welche der ganze Stoff eingeteilt ist, gibt das erste eine Übersicht über Anwendung und Möglichkeiten eines technischen Holzschutzes. Die nächsten beiden Abschnitte (52 Seiten) befassen sich mit den holzerstörenden Pilzen und Tieren. Hier wird nur das Grundsätzliche herausgestellt, so daß die Nen-

nung einzelner Schädlinge mehr im Hintergrund bleibt. Ein Holzschutzbuch gleichzeitig zu einem zoologischen oder mykologischen Handbuch zu machen, was wir Deutschen gerne tun, liegt den amerikanischen Autoren fern, vielleicht nicht zuletzt deshalb, weil die große Mannigfaltigkeit der Holzarten und Schädlinge sonst den Rahmen des Buches leicht sprengen könnte. Im nächsten Kapitel werden die im Holzschutz meist verwendeten Chemikalien und Industriepreparate behandelt, wobei auch auf die Ansprüche eingegangen wird, welche an ein gutes Schutzmittel zu stellen sind. Die üblichen mykologischen Prüfmethode werden hier erwähnt. Die weiteren drei Abschnitte befassen sich mit den speziellen technischen Fragen, nämlich den Vorbedingungen für eine Tränkung, den Tränkungsverfahren selbst und den Faktoren, von welchen das Eindringen des Schutzmittels in das Holz abhängt. Wir lesen hier über Entrindung, über zweckmäßige Stapelung und Trocknung, sowie über Anstrich- und ähnliche Hilfsverfahren. Weiterhin werden die Imprägnierverfahren, von der Trogtauchung über die Diffusionsverfahren bis zum Kesseldruckverfahren, das wohl drüben die größte Rolle spielt, behandelt. Nachpflegeverfahren werden nur kurz gestreift. In Zusammenhang mit den Fragen der Eindringtiefe wird auf die Holzanatomie eingegangen.

Daß der Frage der Wirtschaftlichkeit ein weiteres Kapitel gewidmet wird, ist naheliegend. An vielen Beispielen wird hier vorgerechnet, wie lohnend der Holzschutz ist, wobei allerdings die Bahnschwellen-Statistik doch immer noch der Kronzeuge geblieben ist. Des weiteren wird die Veränderung der Holzeigenschaften durch das Imprägnieren behandelt, insbesondere auch im Hinblick auf die Verwendbarkeit des geschützten Holzes für gewisse Anwendungsbereiche. Abschnitt 10 bringt die Einrichtung von Imprägnieranlagen, vom einfachen Tränkfaß bis zur Rangierlokomotive und den automatischen Stapelteinrichtungen.

Was auf dem Holzschutzgebiet abseits der beschriebenen Großbetriebe geschieht, erscheint kaum von Bedeutung. Trotzdem ist in einem Sammelabschnitt hierzu noch einiges zusammengetragen.

Die letzten 23 Seiten sind der Feuerschutzfrage gewidmet. Der Grad der Herabsetzung der Entflammbarkeit wird für verschiedene Chemikalien angegeben und die Prüfmethode beschrieben.

Jeder der genannten Abschnitte enthält am Schluß einen Literaturnachweis von etwa 30 bis 40 Nummern, von denen ein großer Teil sich auf die Proc. Amer. Wood-Pres. Assoc. bezieht. Entsprechend dem Charakter des Buches sind die grundlegenden wissenschaftlichen Arbeiten meist nicht zitiert. Das betrifft nicht nur deutsche Arbeiten, sondern auch amerikanische (z. B. Leutritz).

Gegenüber der ersten Auflage, welche 1938 erschien, ist die vorliegende 2. Auflage nur dort geändert, wo es ein deutlicher Fortschritt erforderlich machte. So ist der Abschnitt über die Öle geändert und öllösliche Mittel, welche inzwischen größere Bedeutung gewonnen haben (z. B. Pentachlorphenol) sind eingefügt. Bei den Salzen ist das Boliden-Salz hinzugekommen, wobei man im ganzen den Eindruck hat, daß die Bedeutung der wasserlöslichen Schutzmittel im Steigen ist. Daß die statistischen Tabellen ergänzt und die „economical aspects“ neu bearbeitet sind, ist verständlich.

Bei dem vorliegenden Buch handelt es sich ohne Zweifel um ein Standard-Werk auf dem Gebiet des Holzschutzes. Es vermittelt einen klaren Einblick in Stand, Möglichkeiten und Zweckmäßigkeit des Holzschutzes in den Ver-

einigten Staaten und ist daher auch für den deutschen Fachmann wertvoll. Es will aber kein wissenschaftliches Handbuch, sondern ein praktisches Lehrbuch höheren Niveaus sein. Wer amerikanische Lehrbücher kennt, weiß, wo die Grenzen dieses Buches liegen. H. Z y c h a, Hann. Münden.

Kappert, H. Die vererbungswissenschaftlichen Grundlagen der Züchtung. 2. neubearbeitete und erweiterte Auflage. Verlag Paul Parey, Berlin—Hamburg 1953. 343 S., 100 Abb. 25,— DM.

Die Tatsache, daß Kapperts 1948 erschienenen „Vererbungswissenschaftlichen Grundlagen der Pflanzenzüchtung“ nach einem Jahr bereits vergriffen waren, ist ein Beweis dafür, daß dieses Buch einem wirklichen Bedürfnis entgegengekommen ist. Daß jeder Pflanzenzüchter mit den von der Vererbungsforschung erarbeiteten Erkenntnissen möglichst gut vertraut sein muß, wenn er heute noch züchterische Fortschritte erzielen will, darüber ist man sich im Grunde wohl ziemlich allgemein klar. Trotzdem können wir an der Tatsache nicht vorbeisehen, daß die vererbungswissenschaftlichen Erkenntnisse immer noch in nur sehr bescheidenem Maße in die züchterische Praxis vorgedrungen sind. Das liegt sicher zum Teil daran, daß eine vererbungswissenschaftliche Ausbildung im landwirtschaftlichen Studium in Deutschland kaum vorgesehen ist und auch angehende Saatzüchter nur selten Gelegenheit haben, sich die notwendige genetische Ausbildung zu verschaffen. Kapperts Buch füllt hier also eine zweifellos bestehende Lücke aus.

Kappert will in seinem Buch eine abgerundete Darstellung der Vererbungslehre unter Betonung der Beziehungen zur Praxis geben. Während die 1. Auflage nur auf die Pflanzenzüchtung hin ausgerichtet war und deshalb soweit wie möglich pflanzliche Objekte und pflanzenzüchterische Aufgaben als Beispiele herangezogen wurden, ist die vorliegende 2. Auflage auch auf die Tierzüchtung erweitert worden. Dementsprechend hat Kappert bei der Darstellung der Vererbungslehre nun in stärkerem Maße auch tierische Beispiele herangezogen. Einer Darstellung der Grundlagen der Vererbungswissenschaft gereicht es ohne Zweifel zum Vorteil, wenn diejenigen Beispiele herangezogen werden, die für den jeweiligen Fall gerade am instruktivsten sind, gleichgültig, aus welcher Organismengruppe sie stammen. Auch ist überall auf tierzüchterische Probleme hingewiesen, zu deren Inangriffnahme die dargestellten genetischen Erkenntnisse von Bedeutung sind. Trotzdem stehen die pflanzenzüchterischen Beispiele, entsprechend der stärkeren Entwicklung der Pflanzenzüchtung, auch in der neuen Auflage weit im Vordergrund.

Auch in der neuen Auflage hat der Verfasser in einem ersten Abschnitt zunächst die Gesetzmäßigkeiten der mendelistischen Vererbungserscheinungen unabhängig von einer Behandlung des Übertragungsmechanismus der Erbanlagen durch die Chromosomen dargestellt, ein Verfahren, über dessen Zweckmäßigkeit, besonders vom didaktischen Gesichtspunkt aus, sich natürlich streiten läßt. Kappert hält die von ihm gewählte Gliederung für notwendig, um den Studierenden klarzumachen, „daß die von der Genetik gezogenen Folgerungen aus den Experimenten in bezug auf die grundlegenden Gesetze zwingend sind und daß keine andere Erklärung der Grundtatsachen überhaupt möglich ist“. Außer den Grundgesetzen der Vererbung und den Vererbungsverhältnissen bei ein, zwei und mehr Merk-

malsunterschieden, sowie den Erblichkeitsverhältnissen polygen bedingter Merkmalsunterschiede finden sich hier auch die für den Züchter besonders wichtigen Kapitel über die züchterische Auswertung der gesetzmäßigen Spaltung, über Abweichungen vom normalen Erbverhalten, über die Analyse und die Kontrolle von Spaltungsergebnissen, nebst den Grundlagen der Fehlerrechnung, über die späteren Generationen mendelnder Bastarde, nebst den Veränderungen unter dem Einfluß der Selektion, und schließlich über die so wichtige Frage der Methoden der Befruchtungsregulierung bei Fremdbefruchtern.

Im 2. Abschnitt „Vererbung und Chromosomen“ wird dann die Chromosomentheorie der Vererbung entwickelt, einschließlich Koppelung und Austausch mit ihren zytologischen Grundlagen und der Bedeutung der Kopplungserscheinungen für die Züchtung. Auch die Strukturveränderungen der Chromosomen (Chromosomen-Mutationen) und die Änderungen der Zahl der Chromosomen (Genom-Mutationen) finden hier ihre Darstellung.

Ein 3. Abschnitt ist der „Veränderlichkeit und Wirkungsweise der Gene“ gewidmet. Auch die Bedeutung der Mutationsauslösung (Gen-, Chromosomen- und Genom-Mutationen) für die Züchtung ist hier in einem eigenen Kapitel dargestellt.

Im letzten Abschnitt wird das Plasma in seiner Bedeutung für die Vererbung behandelt und die Frage nach den erblich wirksamen Komponenten des Plasmas und ihrer Veränderlichkeit untersucht. In den Schlußbemerkungen setzt sich der Verfasser schließlich mit der Frage der Vererbung neu erworbener Eigenschaften auseinander.

Gewiß ist das Buch auch in seiner neuen erweiterten Form (der Umfang ist um fast 100 Seiten auf 335 Seiten angewachsen) nicht gerade eine leichte Lektüre, und es erhebt sich die Frage, ob es seine Aufgabe erfüllen kann, dem Züchter und dem sich für die Züchtung interessierenden Studierenden das vererbungswissenschaftliche Rüstzeug zu vermitteln, das er benötigt, wenn er biologisch denkend sich in seiner züchterischen Arbeit die Erkenntnisse der Genetik zunutze machen will. Sollte das dem Buch nicht in dem Maße gelingen, wie wir es mit dem Verfasser erhoffen, so dürfte das nicht nur an einer vielleicht nicht überall didaktisch ganz befriedigenden Darstellung liegen, sondern auch daran, daß die für eine ersprießliche Beschäftigung mit der Genetik erforderliche allgemeine biologische Vorbildung bei den sich mit züchterischen Aufgaben Befassenden in Deutschland leider häufig nicht so gründlich ist, wie man es sich bei den durch die Hochschule gegangenen Landwirten wünschen möchte. Für jeden aber, der mit den notwendigen Voraussetzungen das Buch in die Hand nimmt, um es durcharbeiten, bietet es in seiner originellen Betrachtungs- und Darstellungsweise eine Fülle wertvoller Anregungen und Erkenntnisse.

E. Knap p, Rosenhof.

Kosmos-Lexikon der Naturwissenschaften (mit besonderer Berücksichtigung der Biologie). Band I (A—K): VIII S., 1592 Spalten, 2320 Einzelfiguren im Text und auf 23 großenteils mehrfarbigen Tafeln. Stuttgart: Franckhsche Verlagshandlung W. Keller & Co. 1953. Lwd.: 29,50 DM., Halbleder 36,— DM.

Die letzten Lieferungen 6—9 zeigen den gleichen hohen Stand wie die vorhergehenden. Den Botaniker erfreut u. a. die schöne Farbtafel über Heilpflanzen. Für eine Neuauflage wäre als Beispiel für einen Fungus imper-

fectus nicht ausgerechnet *Graphium ulmi* zu wählen, von dem wir die Hauptfruchtform seit 20 Jahren kennen.

Mit diesen z. T. sehr umfangreichen Lieferungen ist der erste Band des Lexikons abgeschlossen, das eine wertvolle Bereicherung des allgemeinen naturwissenschaftlichen Schrifttums darstellt und dem weiteste Verbreitung zu wünschen ist. Jedem Biologen kann dieses treffliche Nachschlagewerk aufs wärmste empfohlen werden, das zu einem relativ günstigen Preise eine erstaunliche Fülle von Kenntnissen vermittelt und sich neben dem klaren und knappen Text vor allem auch durch zahlreiche gute Textabbildungen und Farbtafeln auszeichnet.

H a s s e b r a u k, Braunschweig.

Mewius, Walter: Taschenbuch der Botanik. Begr. v. H. Miede. 2. Teil Systematik, veränderte Aufl., Stuttgart: Georg Thieme 1953. 80 S., 292 Abb., kart. 8,90 DM.

Ein Werk, das in 11. Auflage erscheint, bedarf nicht vieler Worte der Empfehlung. Das von Miede begründete „Taschenbuch der Botanik“ hat sich als ein Lehrbuch sui generis längst einen gesicherten Platz erobert. Die besondere Eigenart des „Miede-Mevius“ liegt ja darin, daß er sich auf die Darstellung des nackten Tatsachenmaterials beschränkt und auf verbindende theoretische Ausführungen weitgehend verzichtet. So kann das Taschenbuch als Textunterlage für die Vorlesung dienen — zu dieser nützlichen Verwendung lädt der breite weiße Rand der Seiten ein — oder auch als Repetitorium. Der Verfasser oder Bearbeiter eines solchen Werkes hat einen doppelten Kampf zu bestehen: gegen den andrängenden Stoff, der immer wieder auf das wirklich Wesentliche gesichtet sein will, und um die Kürze und Klarheit des sprachlichen Ausdrucks. In welchem Maße es hier gelungen ist, eine wirklich erstaunliche Stofffülle in einer Darstellung zu bewältigen, die durch eine geradezu asketische Straffheit der Diktion gekennzeichnet ist, das wird man am besten ermessen können, wenn man einen Vergleich mit anderen „kurzgefaßten Grundrissen“ „Kompendien“ und „Repetitorien“ zieht.

Die wesentlichen, den Inhalt betreffenden Züge hat die vorliegende 11. von der um drei Jahre zurückliegenden 10. Auflage geerbt. Damals wurde die Darstellung der Angiospermensystematik durchgreifend und — das darf sicher behauptet werden — in glücklicher Art umgestellt. Die Sympetalen verloren dabei ihre Stellung als selbständige systematische Gruppe, die ja im Rahmen eines natürlichen Systems kaum noch zu rechtfertigen war. Die Gesamtheit der Angiospermen wurde in drei Reihengruppen untergebracht. Gruppe 1 umfaßt im wesentlichen die Monochlamydeen“, den Columniferen-Ast des Stammbaums und die Hauptmasse der Sympetalen, Gruppe 2 die mit den Polycarpicae im Zusammenhang stehenden Reihen, also den Rosales-Ast, Guttiferales und Ericales sowie Rhoeadales, Parietales und Cucurbitales, Gruppe 3 die Monocotylen. Man könnte darüber diskutieren, ob nicht eine nochmalige Zweiteilung der ersten Gruppe recht zweckmäßig wäre. Die eine der Gruppen würde dann die klassischen Monochlamydeen-Reihen einschließlich Primulales und Plumbaginales umfassen, die zweite den Columniferen-Ast mit den davon abzuleitenden sympetalen Reihen. Die stammesgeschichtlichen Beziehungen zwischen diesen beiden Reihengruppen sind ja sehr problematisch. Das Verwandtschaftsschema der Abb. 292 legt den hier geäußerten Gedanken außerordentlich nahe. Sehr wünschenswert erscheint es dem Ref., wenn die Vorstellungen, die der Verf. vorliegender

Darstellung des Angiospermensystems zugrunde legt, im Text wenigstens kurz gebracht werden könnten. Sie finden sich an einer Stelle, wo sie der durchschnittliche Leser kaum suchen wird: im Vorwort zur 10. Auflage.

Die 11. Auflage bringt Veränderungen im System der Coniferen. Sie wurden durch die Untersuchungen Florins über die fossilen Walchiaceen notwendig. Konsequenterweise wurden jetzt die Taxales mit Cephalotoxaceae, Taxaceae, Podocarpaceae als eigene Reihe von den Abietales getrennt. Die letzten umfassen nun die Walchiaceae, Araucariaceae, Pinaceae, Taxodiaceae und Cupressaceae.

M. Steiner, Bonn.

Pearce, S. C., Field experimentation with fruit trees and other perennial plants, Technical Communication No. 23 of the Commonwealth Bureau of Horticulture and Plantation Crops East Malling, Maidstone, Kent, 1953. 10 s or 1,40 \$.

Das vorliegende Buch wendet sich an Leser, die eine gewisse Kenntnis moderner statistischer Methoden bereits besitzen. Da diese Voraussetzung bei deutschen Lesern sicherlich oft nicht erfüllt ist, sind Schwierigkeiten im Verständnis des Buches zu erwarten. In solchen Fällen kann nur empfohlen werden, andere Werke, vor allem solche, die sich mit den grundsätzlichen Dingen befassen (z. B. R. A. Fisher, Statistical Methods for Research Workers; A. Linder, Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure) zu Rate zu ziehen.

Das Buch befaßt sich ausführlich und auf Grund eigener Erfahrungen des Verfassers mit der Planung und Auswertung von Ertragsversuchen an Obstbäumen und anderen perennierenden Pflanzen. Daß die Aufgabe der Statistik schon bei der Planung solcher Versuche und nicht erst bei ihrer Auswertung beginnen sollte, kann nicht eindringlich genug unterstrichen werden. Die besonderen Schwierigkeiten, die durch die Dauer der sich oft über viele Jahre hinziehenden Versuche entstehen, bedürfen sorgsamer Beachtung, und es verdient Anerkennung, daß der Verfasser seine eigenen langjährigen Erfahrungen hierbei in diesem Buche niedergelegt hat. Mancher Leser wird die Anwendungsbeispiele in dem Buche vermissen; der Verfasser begründet im Vorwort, warum er diesem vielfach an ihn herangetragenen Wunsch widerstanden hat: das Buch soll nicht als Rezept ohne tieferes Verständnis benutzt werden können, sondern es soll den Leser zu ernsthaftem Studium nötigen. Es wäre zu wünschen, daß es gerade in Deutschland, wo Kenntnisse dieser Art noch nicht weit verbreitet sind, viele gründliche Leser fände, die sich bei ihren Versuchen die Ratschläge und Erfahrungen des Verfassers zunutze machen.

Die Praxis muß letzten Endes entscheiden, ob die hier beschriebenen Verfahren zweckmäßig sind oder nicht; als Nicht-Praktiker kann sich der Referent hierüber ein Urteil nicht erlauben. H. Blenk, Braunschweig.

Plate, H. P. und Frömming, E., Die tierischen Schädlinge unserer Gewächshauspflanzen, ihre Lebensweise und Bekämpfung. Berlin: Duncker & Humblot 1953. 288 S., 126 Abb., 7 Tab. Preis geb. 19,60 DM.

Die Verfasser haben es unternommen, „vielfach geäußerten Wünschen der Praxis folgend“, ein Buch über „die tierischen Schädlinge unserer Gewächshauspflanzen“ zu schreiben.

hauspflanzen, ihre Lebensweise und Bekämpfung" zu schaffen, das dem Gärtner ein Wegweiser zur Erkennung und Bekämpfung der Schädlinge sein, außerdem interessierten Naturwissenschaftlern als Nachschlagewerk und landwirtschaftlichen und naturwissenschaftlichen Fakultäten als Lehrbuch dienen soll. Das ist kein leichtes Unterfangen, insbesondere wenn ein in erster Linie für die Praxis brauchbares Werk, aus der ja der Wunsch nach einer solchen Schrift gekommen ist, entstehen soll. Es muß ganz auf die Mentalität des Praktikers abgestimmt sein! Das ist in dem vorliegenden Buch leider etwas zu wenig beachtet worden.

Schon die Einteilung nach dem zoologischen System erscheint nicht sehr glücklich, da dieses dem Praktiker nicht geläufig ist. (Welcher Gärtner weiß z. B. schon, welche Schädlinge zu den Geradflüglern oder zu den Hautflüglern gehören?) Außerdem will der Praktiker das für ihn Wissenswerte unter Auslassung des Nebensächlichen in einer ihm leicht eingehenden Weise dargeboten bekommen. Was sollen ihm aber seitenlange Darstellungen mit allen Einzelheiten und umfangreichen Tabellen von Ergebnissen, die der eine der beiden Verfasser (Frömming) bei Fütterungsversuchen an verschiedenen Schneckenarten erhalten hat? Wenn man dem Verfasser dieses Teiles auch zugute halten mag, daß er Schneckenspezialist ist, so wird doch den Schnecken in einseitiger Herausstellung im Verhältnis zu den übrigen Schädlingen ein viel zu großer Platz eingeräumt: 44 Seiten, d. h. ein Sechstel des ganzen Buchumfangs (Literatur- und Inhaltsverzeichnisse ausgenommen), mit 29 Abbildungen, d. h. mehr als ein Fünftel der Gesamtzahl der Abbildungen! Dabei sind von den Abbildungen der Fraßschäden mehrere einander so ähnlich, daß einige ohne weiteres hätten fortfallen können (so hätte von den Abbildungen 14, 17, 21 und 23 wohl eine genügt). In den Abschnitten über andere Schädlinge fehlen dafür Abbildungen, z. B. ganz in dem über Springschwänze, bei denen auch nicht einmal für eine Art eine Beschreibung der Form gegeben wird, so daß der Leser keine Vorstellung von dem Aussehen der Tiere erhält. Mit der bloßen Nennung der wissenschaftlichen Namen der Springschwänze und der Pflanzen, an denen sie schädlich geworden sind, ist dem Praktiker nicht gedient. Ziemlich zwecklos ist auch die fast listenartige Aufzählung der vielen z. T. ganz harmlosen Arten verschiedener Käfergruppen (z. B. der Staphyliniden) mit den wissenschaftlichen Namen. Didaktisch ungeschickt ist es, in einem Buch über Schädlinge der Gewächshauspflanzen die Graurüßler beim Fraß an Kiefern abzubilden, die keine Gewächshauspflanzen sind (Abb. 96 und 101). Nicht notwendig gewesen wäre es wohl auch, Angaben über die Vermehrung einer Schneckenart in englischem Text zu bringen (S. 66).

Die Bekämpfung der verschiedenen Schädlinge wird in einem besonderen Kapitel geschildert, das in biologische, mechanische und chemische Bekämpfung gegliedert ist. Die einzelnen Schädlingsgruppen werden dabei wieder in der Reihenfolge des zoologischen Systems vorgenommen. Bei der biologischen Bekämpfung wird auf die natürlichen Feinde der Schnecken wieder besonders ausführlich (6 Seiten) eingegangen. In dem Abschnitt über mechanische Bekämpfung wird die für die Praxis sehr wichtige Erddämpfung und -entsuchung dagegen mit nur ein paar Zeilen abgetan. Bei den chemischen Bekämpfungsmitteln werden nahezu alle von der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig anerkannten Präparate aus dem amtlichen Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1952 in über 14 Seiten (!) langen Tabellen mit Namen aufgeführt, was für ein Handbuch unzumutbar ist, da viele der Mittel wahrscheinlich bald durch neue, bessere ersetzt und dann über-

holt sein werden. Unter den Mitteln und Maßnahmen sind zudem verschiedene, die nur für Freilandkulturen in Betracht kommen. Das Literaturverzeichnis läßt trotz seines großen Umfanges (19 Seiten) manche wichtige Arbeit über Gewächshausschädlinge vermissen (z. B. Miles, H. W., und Miles, M., *Insect pests of glasshouse crops*. 2. Ed. London 1948; auch das Buch des Referenten über Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen, 3. Aufl. Berlin 1939, ist in dem Verzeichnis nicht enthalten), während z. B. die Veröffentlichungen von Frömming (allein 35) anscheinend lückenlos aufgeführt sind. Häßlich und nicht in ein Hand- und Lehrbuch gehörend sind die Rügen, die A. Herfs (S. 41), H. Schmidt (S. 62), F. Burmeister (S. 71) und den deutschen Malakologen (S. 60) erteilt werden.

Alles in allem ist das Buch wohl eine fleißige Arbeit, der jedoch eine Beschränkung auf das wirklich Wesentliche, d. h. Fortlassung alles Überflüssigen (darunter auch die Unterlassung der polemischen Ausfälle) und eine straffere Ausrichtung auf die Belange der Praxis bei der Schädlingsbekämpfung im Gewächshaus sowie eine einheitlichere Behandlung der verschiedenen Teilgebiete zum Vorteil gereicht hätte.

H. Pape, Kiel-Kitzeberg.

Robbins, W. W., A. S. Crafts und R. N. Raynor: *Weed Control*, a Textbook and Manual, 2. Ausgabe. New York—London—Toronto: Mc Graw-Hill Publishing Comp. Ltd. 1952, 503 S., 155 Abb., 8.—\$.

Das in 2. Ausgabe erschienene Werk kann als das vielseitigste amerikanische Buch über allgemeine Unkrautkunde und Unkrautbekämpfung gelten, während die Besprechung der Einzelunkräuter auf die wichtigsten Arten beschränkt ist. Gegenüber gleichartigen europäischen Werken fällt das starke Interesse, welches der chemischen Unkrautbekämpfung gewidmet wird, sofort stark ins Auge. Von 430 Seiten, welche allgemeinen Unkrautfragen gewidmet sind, werden allein 310 für Fragen der chemischen Unkrautbekämpfung beansprucht. Ein Vergleich mit der 1. Ausgabe von 1942 zeigt, welche bedeutende Ausweitung dieses Gebiet auch über die seitdem hinzugekommene Verwendung der Wuchsstoffe durch die Einführung sonstiger Mittel und durch Differenzierung der Anwendungsmethoden erfahren hat. Eingangs wird unter Vorlage interessanten Zahlenmaterials die wirtschaftliche Bedeutung der Unkräuter eingehend besprochen, die in den USA sehr ernst genommen wird. Deshalb ist auch die Forschung auf diesem Gebiet stark intensiviert, die seit 1939 in vier regionalen „Weed Control Conferences“ regelmäßig ihre Erfahrungen austauscht. Verbreitungsbiologie und Grundlagen der Bekämpfung sowie mechanische Bekämpfung werden in ähnlicher Weise wie auch bei uns üblich besprochen. Auffallend kurz ist der Abschnitt über die Ökologie der Unkräuter. Der Zeigerwert der Arten wird nur sehr knapp, ohne die heutige pflanzensoziologische Untermauerung, behandelt. Das Kapitel „Konkurrenz“ stützt sich vor allem auf die in Deutschland zu wenig bekannten Arbeiten von Pavlychenko in Kanada oder auf englische und deutsche Untersuchungen. Im ziemlich eingehenden Kapitel Biologische Unkrautbekämpfung werden die Grundlagen erörtert und an Beispielen erklärt. Praktisch kommt diese Methode nur für die Bekämpfung eingeschleppter Unkrautarten durch Nachführung ihrer Parasiten in Frage. Die mit Zahlen belegte starke Ausweitung der chemischen Bekämpfung wird als unausweichliche Notwendigkeit im Rahmen der Mechanisierung der Betriebe und der Chemisierung des Pflanzenschutzes

angesehen, da die bisherigen Methoden mit den Erfordernissen nicht Schritt halten. Die chemischen und physikalischen Grundlagen der Herbizide und ihrer Trägerstoffe sowie der Mechanismus der Wirkung werden eingehend besprochen. Von bei uns noch weniger bekannten Stoffen werden besprochen: Ammoniumsulfamat, Trichloracetat, Phenylquecksilberacetat (PMAS), Kaliumcyanat (KOCN), 2,4-Dichlorphenoxyäthylsulfat, Dichloral-Harnstoff, Di-Natriumendoxohexahydrophthalat, Maleinhydracid, 3-Chlorphenyl-Dimethylharnstoff (CMU) u. a. Die Besprechung der einzelnen Stoffe wird nach einer ins einzelne gehenden Klassifikation auf Grund der Wirkungsform durchgeführt. Da bei einzelnen Stoffen Überschneidungen vorkommen, ist die Darstellung nicht immer übersichtlich. Trotzdem bietet die Einteilung der selektiven und nicht selektiven Mittel je in Blatt- und Wurzelanwendung und dort wieder in Kontakt- und transportierbare Mittel große Vorteile für die Besprechung der praktischen Anwendung. Auf die Fülle der mitgeteilten Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden. Die in den letzten Jahren im Ausland stark in den Vordergrund des Interesses gerückten Methoden der „Vor-Auflaufbehandlung“ (bei uns mit Blindegge und Kalkstickstoff seit langem bekannt) finden auch hier schon ihren Niederschlag. Auf die eingehende Berücksichtigung der jeweiligen Witterungsvoraussetzungen wird besonders hingewiesen. Die sehr ausführlich behandelten Kapitel über die nicht selektiven (totalen) Mittel werden den europäischen Leser weniger interessieren, am ehesten noch die Tatsache, daß neuerdings versucht wird, diese Stoffe in schwachen Dosierungen zur kurzfristigen „Bodensterilisierung“, d. h. zur Vor-Auflaufbehandlung zu benutzen. Eine eingehende, durch besonders viele Abbildungen unterstützte Darstellung erfährt auch die Ausbringungstechnik der Herbizide.

Im speziellen Teil wird zunächst die Unkrautbekämpfung in einzelnen Früchten besprochen, wobei wiederum die chem. Verfahren stark im Vordergrund stehen. Für uns dürfte besonders interessant die Darstellung der selektiven Verfahren in Sonderkulturen sein, wie Luzerne, Spargel, Zwiebelgewächsen, Umbelliferen, Mais, Beerkraut (Vaccinien), Baumwolle, Lein, Weißklee, Obst- und Weingärten, Erbsen, Reis, Erdbeeren, Zuckerrüben, Zuckerrohr. Das Grünland wird mit besonderer Betonung der Sportrasen behandelt. Großes Interesse werden diejenigen Abschnitte des Buches beanspruchen, in denen die Unkrautbekämpfung auf Gebieten besprochen wird, auf welchen bei uns neuere Verfahren noch wenig erprobt wurden: Wege- und Grabenränder, Wasserunkräuter, Forstunkräuter einschl. Saatschulen. Daß jedem Kapitel ein ziemlich ausführliches Literaturverzeichnis, bei dem die deutsche Literatur leider sehr schwach vertreten ist, hinzugegeben ist, erhöht den Wert des vielseitigen Werkes sehr.

B. Rademacher, Stuttgart-Hohenheim.

Schery, R. W.: Plants for Man. New York: Prentice-Hall, Inc. 1952. 564 S., 359 Abb., 10,— \$.

Der Verf. hat das umfangreiche Stoffgebiet der ökonomischen Botanik in drei Kapitel aufgeteilt: Kap. I. Produkte der Zellwand (Holz; Fasern), Kap. II. Zellausscheidungen und -extrakte (Latexprodukte; Pektine, Gummi, Harze usw.; Gerbstoffe und Farben; technische Öle; Heilpflanzen, Insektizide und Herbizide, einschließlich Tabak; vegetabilische Öle, Fette und Wachse; Kohlehydrate: Zucker und Stärke), Kap. III. Pflanzen, die vor-

nehmlich der tierischen und menschlichen Ernährung dienen. Nicht ganz sinnvoll findet sich in diesem Kapitel als letzter Unterabschnitt „of micro-organism and miscellanea“.

Man kann die ökonomische Botanik nach den verschiedensten Gesichtspunkten aufgliedern und wird es wohl in keinem Fall jedem recht machen. So wird man auch das vom Verf. gewählte Verfahren wohl nicht in jeder Beziehung gutheißen. Wichtiger erscheint aber die Art, wie die Nutzpflanzen im einzelnen besprochen sind. Die schwierige Aufgabe, innerhalb eines begrenzten Rahmens die Fülle der Materie zu meistern, das Wesentliche übersichtlich und ansprechend darzustellen und Unwesentliches zurücktreten zu lassen, hat der Verf. in vorbildlicher Weise gelöst. Die vielseitigste Besprechung ist dem Holz zuteil geworden. Ein Viertel des Buches handelt vom Rohstoff Holz und seiner Verwertung. In den übrigen Abschnitten hat es der Verf. verstanden, die weltwirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Nutzpflanzen schon in der Anordnung des Stoffes sehr klar herauszuarbeiten, vielfach besonders dadurch, daß Nutzpflanzen von heute minderer Bedeutung auf dem Weltmarkt im Petit-Druck und relativ kurz abgehandelt werden. Hervorzuheben sind die mehrfach eingestreuten Abschnitte, die sich mit der Frage beschäftigen, wie sich wohl im Hinblick auf die Erfolge der modernen Chemie in Zukunft die Bedeutung des einen oder anderen pflanzlichen Rohstoffes gestalten wird, so bei den vegetabilischen Fasern, beim Kautschuk, bei Gerbstoffen, Farben, Insektiziden usw. Überall ist überhaupt der gegenwärtige Stand der Forschung berücksichtigt, sei es in der Erwähnung der Antibiotika, der modernen Herbizide, in der industriellen Verwertung der pflanzlichen Rohstoffe usw. Sehr instruktiv sind die zahlreichen Weltübersichtskarten, auf denen die Hauptanbaugebiete der einen oder anderen wichtigen Nutzpflanze nach ihrer Bedeutung eingezeichnet und gleichzeitig graphisch die Erträge in den Vor- und Nachkriegsjahren wiedergegeben sind. Naturgemäß berücksichtigt der Verf. in erster Linie den amerikanischen Kontinent mit seinen reichen Pflanzenschätzen, ohne dabei aber die übrigen Herkunftsgebiete zu vernachlässigen. Hinweise auf moderne Spezialwerke über die einzelnen Rohstoffe, Wirtschaftsfragen usw. runden den Wert des vom Verlage sehr gut ausgestatteten Buches ab, das jedem aufs wärmste empfohlen werden kann, der sich über den heutigen Stand der ökonomischen Botanik orientieren will. H a s s e b r a u k, Braunschweig.

Aus der Mitgliederbewegung

Neue Mitglieder

- Alten, Dr. Fritz, Professor, Vertriebsgemeinschaft Deutscher Kaliwerke, (20a) Hannover, Sophienstr. 1.
- Benary, Friedrich Ernst, Samenzüchter, (20 b) Hann. Münden, Gimterstr. 4.
- Bommer, Dieter, Diplomlandwirt, Wissenschaftl. Assistent am Institut für Grünlandwirtschaft und Futterbau der Justus-Liebig-Hochschule. (16) Gießen, Ludwigstr. 23.
- Bruns, Angelika, Sachbearbeiterin am Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung (Erwin-Baur-Institut), Abteilung für Pflanzenbau und Züchtungsbiologie. (16) Gut Neu hof, Post Leihgestern (Kr. Gießen).
- Drawert, Dr. Horst, Professor, Direktor des Botanischen Instituts der Freien Universität. (1) Berlin-Dahlem, Königin-Luise-Str. 1—3.
- Eidnaes, Dr. Margarete, Pflanzenschutzamt Oldenburg. (23) Oldenburg (Oldb.), Nordstr. 2.
- Feistritzer, Dr. Walter, Ragis-Zuchtstätte. (20 a) Heidehof-Brockhöfe (Kr. Uelzen).
- Fetzer, Eugen, Inhaber der Fa. Eugen Fetzer, Samenzucht — Samengroßhandlung. (13 a) Kitzingen.
- Fuchs, Dr. Eva, Wissenschaftl. Angestellte beim Institut für physiologische Botanik der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. (20 b) Braunschweig, Humboldtstr. 1.
- v. Gavél, Dr. Lotte, Wissenschaftl. Angestellte am Bakteriologischen Institut der Süddeutschen Forschungsanstalt für Milchwirtschaft. (13 b) Freising-Weihenstephan (Obb.).
- Gehring, Dr. Friedrich, (13 a) Erlangen-Bruck, Leipziger Str. 6.
- Hillmann, Barbara, Dipl. hort., wissenschaftl. Hilfskraft am Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung (Erwin-Baur-Institut), Abteilung für Pflanzenbau und Züchtungsbiologie. (16) Gut Neu hof, Post Leihgestern (Kr. Gießen).
- v. Hößlin, R., Studienrat, Leiter des Instituts für Gemüsebau an der Staatl. Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau. (13 b) Freising-Weihenstephan (Obb.).
- Kerling, Dr. L. C. P., Professor, Direktorin vom Phytopathologischen Laboratorium „Willie Commelin Scholten“. Baarn, Javalaan 20 (Niederlande).
- Lowig, Dr. Emil, Professor, i. Fa. Schwäbische Saatzeit G.m.b.H. (14 b) Reutlingen, Schulstr. 26.
- Neubauer, Dr. Hans Frz., Professor für Botanik, University of Indonesia, Faculty of Science. Bandung (Djawa) (Indonesien).

- Peters, Nantke, Sachbearbeiterin am Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung (Erwin-Baur-Institut), Abteilung für Pflanzenbau und Züchtungsbiologie. (16) Gut Neu hof, Post Leihgestern (Kr. Gießen).
- Reinhold, Hugo, Samenzucht — Baumschulen. (21 b) Dortmund-Kirchlinde, Westerwikstr. 7.
- Rempe, Dr. Helmut, Kohlenstoffbiologische Forschungsstation. (22a) Essen-Bredeney, Brucker Holt 36.
- Respondék, Dr. Viktor, wissenschaftl. Assistent am Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung (Erwin-Baur-Institut), Abteilung für Pflanzenbau und Züchtungsbiologie. (16) Gut Neu hof, Post Leihgestern (Kr. Gießen).
- Riebesel, Georg, Saatzuchtleiter. (22c) Ollesheim (Kr. Düren).
- Robbel, Dr. Günther, Bibliotheksrat, Johannes-Gutenberg-Universität, Universitätsbibliothek. (22 b) Mainz.
- Schumacher, Dr. Gustav, Direktor des Pflanzenschutzamtes Bonn. (22c) Bonn, Weberstr. 59a.
- Speidel, Dr. Berthold, Lehr- und Versuchsanstalt für Grünlandwirtschaft und Futterbau. (16) Wehrda (Kr. Hünfeld).

Anschriftenänderungen und Berichtigungen

- Braßler, Karl, Götting, ist zu streichen.
- Brockmann, Robert, Köln, ist zu streichen.
- Döpp, Dr. Walter, Professor, Botanisches Institut der Universität. (16) Marburg (Lahn), Hans-Sachs-Str. 9.
- Fischer, Dr. Wilhelm J., Professor, Lehrbeauftragter an der Technischen Hochschule. (14 a) Stuttgart-Bad Cannstatt, Züricher Str. 71.
- Gerneck, Dr. Ralf, Bad Harzburg, ist zu streichen.
- Gerneck, Dr. Rudolf, Veitshöchheim, ist zu streichen.
- Hagemann, Paul, Köln, ist zu streichen.
- Hanf, Dr. Martin. (16) Gießen, Ederstr. 5.
- Hanssen, Dr. Ernstgeorg, Hannover, ist zu streichen.
- v. Kameke, L. G., Pflanzenzüchter. (23) Hainmühlen über Bremerhaven.
- Klauß, Dr. Dora, Referentin bei der Landwirtschaftskammer für das Saarland. Saarbrücken 3, Beethovenstr. 35 (Saarland).
- Mayer, Dr. Karl, Abteilungsleiter in der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft. (1) Berlin-Dahlem.
- Tobler, Dr. Friedrich, Professor, Trogen, Schopfacker 70 (Schweiz).
- Westerdijk, Dr. Johanna, Professor, Direktorin vom Centraalbureau voor Schimmelcultures. Baarn, Javalaan 4 (Niederlande).
- Ziegenbein, Dr. Gerta, Saatzuchtleiterin, Lehr- und Versuchsanstalt für Grünlandwirtschaft und Futterbau. (16) Wehrda (Kr. Hünfeld).

Druck: Deutsche Zentraldruckerei AG., Berlin SW 11, Dessauer Str. 6/7

Untersuchungen über die Keimung der Champignonsporen und die Wirkung von Chitinbakterien auf Basidiosporen mit unbekannten Keimungsbedingungen

(mit 4 Abbildungen)

Von

Friedrich Gehring

Die Sporen von Bodenhymenomyceten, besonders Vertretern der Gattungen *Amanita*, *Boletus*, *Lactarius*, *Russula* und *Tricholoma*, waren schon oft Gegenstand physiologischer Untersuchungen (Brefeld 1889, 1908, zusammenfassende Übersicht bei Fries 1941, 1943), ohne daß bis heute ihre Keimungsphysiologie geklärt werden konnte. Fries (1941, 1943) konnte zwar in neuerer Zeit die Sporen einiger Gasteromyceten und mehrerer Bodenhymenomyceten mit Hilfe einer Wildhefe oder der Hefe *Torulopsis sanguinea* zum Keimen bringen, doch betrug die Keimprozentzahl meist nur 0,1-1, und die Art der Wirkung, die die lebenden Hefekolonien auf die Sporenkeimung ausüben, konnte nicht ermittelt werden. Einige kurze Angaben zur Sporenkeimung von Bodenhymenomyceten finden sich noch bei Schweizer (1945) in einer Arbeit über die Kultur von *Empusa muscae*. Schweizer (1945) konnte nachweisen, daß die Azygosporen und Zygo-sporen von *Empusa*- und *Entomophthora*-Arten erst durch die Mitwirkung von chitinzerstörenden Bakterien zur Keimung gelangen. Auf Grund von beiläufigen Versuchen mit Basidiosporen nimmt nun Schweizer (1945) an, daß auch für diese die besonderen Keimungsbedingungen, die für die *Empusa*-Dauersporen aufgefunden wurden, Gültigkeit haben. Der Gehalt der Membranaußenschicht bei Pilzsporen an Chitin (van Wisselingh 1897, 1924) könnte ja ebenso wie die Inhaltsstoffe für die Keimfähigkeit von Bedeutung sein. Diese Frage, sowie die Keimungsbedingungen des Champignons wurden von mir geprüft, worüber im folgenden kurz berichtet werden soll.

Mit dem Champignon sind bereits zahlreiche keimungsphysiologische Untersuchungen (Bechmann 1930, Kehl 1942, 1943 u. a., zusammenfassend referiert bei Fries 1943) wegen ihrer praktischen Bedeutung angestellt worden. Bei diesen Untersuchungen unterblieb aber meist eine genauere Analyse der Keimungsbedingungen, da es den betreffenden Autoren in der Hauptsache nur auf den Keimungserfolg ankam. Unsere Untersuchungen wurden mit Sporen des Kulturchampignons [*Psalliota bispora* (Lge.) Schäffer et Moller f. *albida* (Lge.)] durchgeführt¹⁾, dessen systematische Stellung aus-

1) Das Sporenmateriale wurde lebenswürdigerweise von Herrn E. Hüllen, Champignon-großzüchter in Erlangen, jederzeit zur Verfügung gestellt.

fürhlich von Treschow (1944) dargelegt worden ist. Zur Gewinnung des Materials wurden reife Fruchtkörper verwendet und die Sporen in kleinen Präparatengläsern im Exsikkator bis zum Gebrauch aufbewahrt. Als Glasgeräte für die Keimversuche dienten Objektträger mit aufgeklebten Glasringen als feuchte Kammern zur Kultur im hängenden Tropfen. Die Kulturen wurden meistens bei Zimmertemperatur von 18 bis 22° C gehalten. Die pH-Werte der verwendeten Nährsubstrate bewegten sich zwischen 5 und 6.

Keimungsversuche mit komplexen Nährsubstraten, wie Bierwürze, Hefeauszügen und frischer Vollmilch, führten nach nur anfänglichen



Abb. 1

Sporen vom Kulturchampignon: *Psalliota bispora* (Lge.)
Schäffer et Moller f. *albida* (Lge.).

Keimbild in synthetischer Nährlösung nach 8 Tagen
Vergrößerung etwa 165-fach.

Mißerfolgen stets zum Erfolg. Aber auch in synthetischer Nährlösung (Abb. 1) (1000 cem. dest. Wasser: 10 g Traubenzucker, 1 g NH_4NO_3 , 1 g KH_2PO_4 , 0,5 g KCl , 0,5 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ + 10 Tropfen einer 1%igen FeCl_3 -Lösung, im folgenden immer als „synthetische Nährlösung“ bezeichnet), sowie in Wasseragar und dest. Wasser (Abb. 2) erfolgte Sporenkeimung. Da auch stets mit der Möglichkeit gerechnet werden muß, daß Bakterien die Keimung hemmend oder fördernd beeinflussen, wurden die Kulturtropfen der meisten Präparate, mit und ohne Keimung, zum Schluß auf Bakterien nach dem Plattengußverfahren (Habs 1951) geprüft und, wenn infiziert befunden, verworfen.

Die Ausschließung von Bakterien aus den zur Sporenkeimung verwendeten Lösungen sowie die positiven Ergebnisse mit dest. Wasser sprachen dafür, daß die Spore selbst alle stofflichen Vorbedingungen

zur Keimung enthält. Die Frage war nur noch, ob dies für alle Sporen gilt. Es war ja auch denkbar, daß diese Vorbedingungen in vielen Sporen nicht oder nur unzureichend gegeben sind, womit dann deren „launisches“ Verhalten bei Keimungsversuchen plausibel erklärt wäre. Auch könnte ein Reifungsfaktor im Spiele sein, derart, daß sich gleichzeitig und am gleichen Hymenium nebeneinander keimungsbereite und inhaltlich noch unfertige oder sogar nie zur kompletten Ausstattung gelangende Sporen vorfinden. Um dieser Vermutung nachzugehen, wurde die Wirkung 8 verschiedener Nährsubstrate auf die Keimung der Sporen geprüft, und zwar vom dest. Wasser ange-

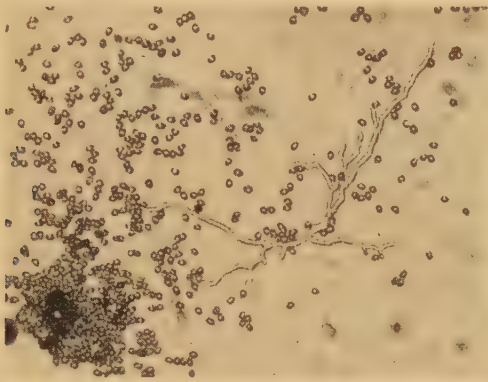


Abb. 2

Wie Abb. 1. Keimung in destilliertem Wasser
nach 8 Tagen.
Vergrößerung etwa 165-fach.

fangen, bis zu komplexen Substraten wie Hefeauszug und Bierwürze. Das Ergebnis (Tabelle 1) wurde geschätzt. Die angegebenen Prozentzahlen sind daher nur als ganz rohe Näherungen zu bewerten. Wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist, hat das Alter der Sporen keinen Einfluß auf die Keimung (vgl. auch Bechmann 1930). Sporen, die über 3 Jahre lang im Exsikkator über Chlorkalzium aufbewahrt wurden, waren noch keimfähig. Der Beginn der Sporenkeimung erfolgte in einzelnen Fällen bereits nach 2 Tagen. Die Behauptung Bechmanns (1930), daß auf Bierwürzeagar nach 19—20 Tagen eine regelmäßige, 100 %ige Keimung eintritt, widerspricht allen unseren Erfahrungen und ist unbewiesen, da die unerläßliche mikroskopische Kontrolle unterlassen und das Auftreten von Champignonmycel nur makroskopisch beobachtet wurde. Die Angabe, daß in reinem Wasser und auf 2 %igem Agar ohne jeden Zusatz keine Keimung erfolgt, ist auf Grund dieser Untersuchungstechnik ebensowenig annehmbar und widerspricht ebenfalls unseren mit Aqua dest. erzielten positiven Ergebnissen.

Tabelle 1

Nr.	Nährsubstanz	Impfmateri al	Anzahl der ange- setzten Präparate	Keimungsergebnisse n. 8—15 Tagen	
				Anzahl der gekeimten Präparate, Angabe der Keimungs- intensität in %	Anzahl der Präparate ohne Keimung
1a	Destilliertes Wasser	alte Sporen	4	3 Präparate 0,1—0,5 %	1
1b		frische Sporen	4	4 Präparate 0,1—0,5 %	—
2a	2%iger Wasseragar	alte Sporen	4	3 Präparate 0,1—0,5 %	1
2b		frische Sporen	4	4 Präparate 0,1—0,5 %	—
3a	Synthetische Nährlösung	alte Sporen	4	2 Präparate 30—45 % 2 Präparate 3—5 %	—
3b		frische Sporen	4	1 Präparat 1 % 3 Präparate 40 %	—
4a	Synthetische Nährlösung + 2 % Agar	alte Sporen	4	4 Präparate 30—40 %	—
4b		frische Sporen	4	3 Präparate 40 %	1
5a	Hefeauszug	alte Sporen	4	2 Präparate 30—35 % 2 Präparate 1—5 %	—
5b		frische Sporen	4	3 Präparate 1—5 %	1
6a	Hefeagar	alte Sporen	4	4 Präparate 20—35 %	—
6b		frische Sporen	4	3 Präparate 20—30 %	1
7a	Verdünnte Bierwürze	alte Sporen	4	1 Präparat 30—40 % 2 Präparate 0,5—1 %	1 Präparat Fremdwachs- tum
7b		frische Sporen	4	2 Präparate 30—45 %	2
8a	Bierwürzeagar	alte Sporen	4	3 Präparate 30—40 %	1
8b		frische Sporen	4	3 Präparate 20—40 %	1

Die verhältnismäßig gute Keimung in synthetischer Nährlösung konnte nun durch den in ihr enthaltenen Traubenzucker bedingt sein, welcher sehr geringe Mengen von Wirkstoffen enthält (Niethammer 1947), wie dies bei Wachstumsversuchen mehrfach festgestellt wurde. Ein Versuch mit einer Traubenzuckerlösung (1 %) und mit synthetischer Nährlösung ohne Traubenzucker zeigte aber deutlich, daß die Sporen den Traubenzucker und ihm etwa beigemengte Wirkstoffe zur Keimung nicht nötig haben. Für letztere Deutung sprach auch ein Keimungsversuch mit rein anorganischer Knop'scher Nährlösung, der in allen angesetzten Präparaten gute Keimung ergab, sowie auch die Keimungen in dest. Wasser. Der Hinweis von Kehl (1943), daß Kohlehydrate für die Keimung unentbehrlich seien, kann daher nicht bestätigt werden.

Nach obigen Versuchen sind also die Sporen von Anfang an mit den für die Keimung nötigen Stoffen ausgerüstet, jedoch nur eine wechselnde, relativ geringe Anzahl derselben.

Es wurde nun noch mit der Möglichkeit gerechnet, daß hypothetische Keimungswirkstoffe aus den zahlreichen, nicht keimenden Sporen ausdiffundieren und für die Keimung in der Lösung benachbarter, einzelner Sporen ausreichen. Für die zu dieser Frage angestellten

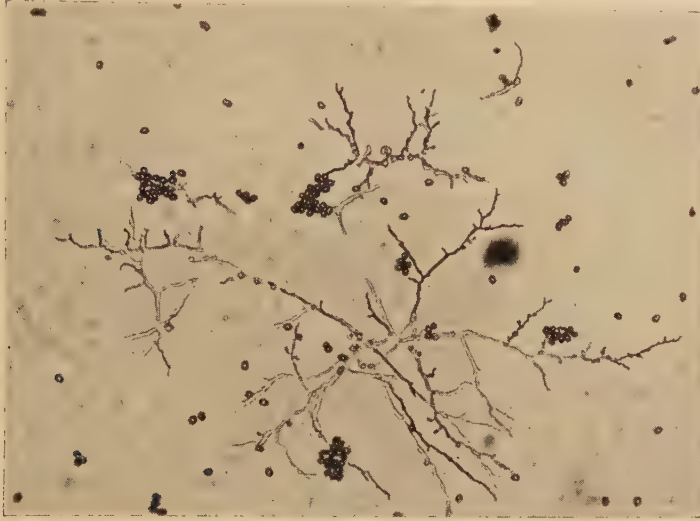


Abb. 3

Wie Abb. 1. Keimungsbild im kalten Sporenauszug nach 6 Tagen.
Vergrößerung etwa 165-fach.

Versuche verwendeten wir als Medium Sporenextrakte ohne Zusatz anderer Stoffe. Die Sporen wurden mit heißem oder kaltem Wasser extrahiert. Diese Versuche ergaben sowohl im heiß als auch im kalt hergestellten Sporenextrakt (Abb. 3) höhere Keimprozente als in dest. Wasser.

Nach diesen Sporenextraktversuchen war es denkbar, daß auch die Sporenmenge für das Keimungsergebnis im Tropfen von Bedeutung sein könnte. Zur Prüfung dieser Frage dienten Keimversuche mit wenig Sporen in synthetischer Nährlösung und dest. Wasser. Es zeigte sich aber, daß die Sporen keineswegs in Haufen liegen müssen, um keimen zu können, wie dies von einigen älteren Autoren (z. B. Ferguson 1902) angenommen wurde. In einem Nährtropfen (synthetische Nährlösung), der nur eine Spore enthielt, war deren Keimung mit zwei Keimschläuchen erfolgt (Abb. 4), und in einem weiteren Kulturtropfen (dest. Wasser) mit nur 50 Sporen keimten 2 davon.

Die zweite Frage, ob erst durch die Einwirkung von Chitinbakterien die Voraussetzung zur Keimung mancher oder vieler Basidiosporen geschaffen wird, wurde u. a. mit den Sporen von 20 *Amanita*-, *Boletus*-, *Lactarius*- und *Russula*-Arten geprüft. Die bei den Keimversuchen verwendeten Chitinbakterien wurden im wesentlichen nach dem Chitinagarplatten-Verfahren nach Bucherer (1936) aus Komposterde und Nadelwaldboden isoliert und in Reinkultur gewonnen (A. Meyer 1903, Dorner 1933, Habs 1951). Das Chitin als

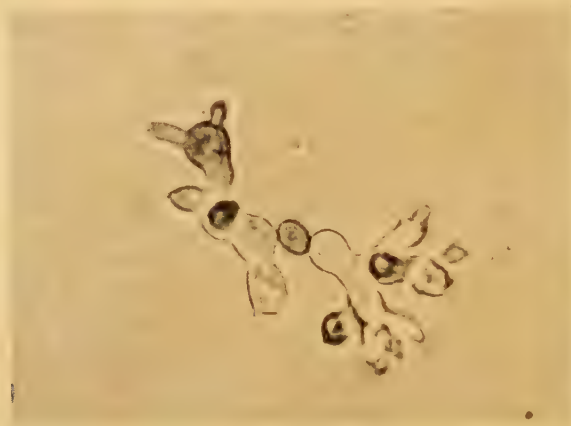


Abb. 4

Wie Abb. 1. Gekeimtes Einspor-Präparat mit synthetischer Nährlösung nach 10 Tagen.
Vergrößerung etwa 750-fach.

C-N-Quelle konnte dabei aus Maikäferflügeln chemisch dargestellt werden (vgl. Zechmeister 1936). Es wurden insgesamt 3 Chitinbakterienarten isoliert, die mit keiner bisher bekannten Art (vgl. Benecke 1905, Bucherer 1936, Bergey 1948) identisch sind, und als 1. *Bacterium chitinolyticum* Gehr. n. sp., 2. *Bacterium chitinasum* Gehr. n. sp. u. 3. *Bacterium chitinochlorum* Gehr. n. sp. beschrieben wurden.

Bei Versuchsbeginn wurden einige mg Basidiosporenmaterial in 5 Tage alte flüssige Chitinbakterienkulturen gebracht, aus letzteren jeden 2. Tag eine Öse Sporen in hängende Tropfen von dest. Wasser, synthet. Nährlösung und Vitamin-B-Komplex-Lösung (= Nicotinsäureamid 20 γ, Aneurin 1 γ, Lactoflavin 2 γ, Adermin 2 γ, Pantothensaures Calcium 3 γ in 1000 cem dest. Wasser) umgeimpft und die Versuche zum größten Teil nach 20—30 Tagen abgebrochen. Das Sporenalter wurde von 1 Tag bis zu 3—8 Monate variiert. In keinem Falle konnte eine Sporenkeimung beobachtet werden, obwohl die Versuche öfter wiederholt und variiert wurden und teilweise auch monatelang unter mikroskopischer Kontrolle standen. Eine deutliche

Veränderung der Sporenmembran durch den Einfluß der Chitinbakterien war bei den verschiedenen Pilzsporen nicht immer zu beobachten. Nur bei einem Teil der Sporen von *Amanita*-Arten und von *Cantharellus cibarius* wurden die Membranen nach Wochen aufgelöst. Es will nichts besagen, daß die Sporen von *Hypholoma fasciculare* auch in flüssigen Chitinbakterienkulturen keimten, da sie dies auch in Wasser ebenso leicht vermögen. Chitosan, als erstes Produkt eines bakteriellen Chitinabbaues, konnte mit den bei Schweizer (1945) angeführten Methoden in den Wänden der geprüften *Basidiomyceten* nicht nachgewiesen werden. Sehr wahrscheinlich ist ein solcher Nachweis schon wegen der Kleinheit der Objekte gar nicht möglich, zumal am Aufbau der Sporenmembran neben dem Chitin ja auch noch andere Stoffe beteiligt sind (vgl. A. Fréy-Wyssling 1953). Daß Schweizer (1945) dieser mikrochemische Nachweis von Chitin und Chitosan in den Wänden der Azygosporen von *Empusa muscae* gelang, erklärt sich wahrscheinlich durch ihren reichlichen Chitingehalt, den schon van Wisselingh (1897) feststellte.

Die Annahme, daß Chitinbakterien erst die Voraussetzung zur Keimung von Basidiosporen schaffen könnten, erscheint uns nach obigen Versuchen recht fragwürdig; doch schließen sie immerhin die Möglichkeit noch nicht aus, daß andere Chitinbakterien als die von uns verwendeten zur Keimung der Sporen beitragen könnten.

Anschließend wurde noch versucht, dasselbe Sporenmaterial, das mit Chitinbakterien geprüft wurde, mit anderen Hilfsmitteln zum Keimen zu bringen. Nach Tobler (1944) ist Vitamin B ein günstiger Wirkstoff für die Sporenkeimung des Pilzsymbionten von *Xanthoria parietina*. Keimversuche mit Vitamin-B-Lösungen verschiedener Konzentration waren aber alle negativ.

Auch Nicotinsäureamid-, Ascorbinsäure- und Glutathion-Lösungen, welche nach Ruge (1947) die geringe Keimkraft alten Hafers steigern, ergaben keine Wirkung.

Weiter ließ sich auch mit Fruchtkörperextrakten und Bodenausgüssen keinerlei Erfolg erzielen.

Ebenso wenig Erfolg hatten Keimversuche im anaeroben Milieu. Ein solcher war von vornherein nicht undenkbar, da es auch in der obersten Erdschicht Räume gibt, die durch die Tätigkeit zahlreicher aerober Bakterien sauerstofffrei sind, und es nicht ausgeschlossen erschien, daß diese anaeroben Bedingungen die Voraussetzung für die Keimung von Pilzsporen schaffen könnten.

Schweizer hat nach unveröffentlichten Aufzeichnungen einen fördernden Einfluß von Eiskühlung auf die Keimung verschiedener Pilzsporen festgestellt. Die Sporen wurden dabei ca. 10–20 Tage auf Eis gelegt und dann auf Agarnährböden geimpft, die zum Teil Spuren von p-Aminobenzoesäure enthielten. Ähnliche und vielfach variierte Temperaturversuche mit *Amanita*-, *Boletus*-, *Lactarius*- und

Russula-Sporen bei abwechselnden Kälte- und Wärmereizen zwischen den Temperaturen -15 und $+35-40^{\circ}\text{C}$ blieben erfolglos. Selbst bei den leicht keimenden Sporen von *Marasmius caryophylleus* war in unseren Versuchen mit Kältereizen keine verbesserte Keimung festzustellen.

Die auffällige Tatsache, daß die Sporen zahlreicher Bodenhymenomyceten nicht zum Keimen zu bringen sind, obwohl doch zum Zwecke der Fortpflanzung der enorme Stoffverbrauch für den Aufbau großer Fruchtkörper und für die Bildung von Milliarden von Sporen aufgewendet wird, bleibt also weiterhin unerklärt.

Für Anregung und Förderung der Arbeit sei meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. W. Ruhland, und für die Sachbeihilfe der Deutschen Forschungsgemeinschaft gedankt.

Das ausführliche Manuskript wurde als Promotionsarbeit von der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Erlangen angenommen und kann Interessenten vom Botanischen Institut hierselbst leihweise zur Verfügung gestellt werden.

Literatur

1. Bechmann, E.: Untersuchungen über die Kulturfähigkeit des Champignons (*Psalliota campestris*). Zeitsch. f. Bot. 22, 1930, 289.
2. Benecke, W.: Über *Bacillus chitinovor*, einen chitinzersetzenden Spaltpilz. Bot. Zeitg. 32, 1905, 227.
3. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. Baltimore 1948.
4. Brefeld, O.: Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. VIII. Basidiomyceten. 1889.
5. — Untersuchungen aus dem Gesamtgebiete der Mykologie. XIV. Die Kultur der Pilze. 1908.
6. Bucherer, H.: Über den mikrobiellen Chitinabbau. Zentralbl. f. Bakt. Parasitenk. u. Infektionsk. 93, 1936, 20.
7. Dorner, W.: Methoden zur Untersuchung von Bakterienreinkulturen mit einem Schema zur Beschreibung von Bakterien. Hannover 1933.
8. Fries, N.: Über die Sporenkeimung bei einigen Gasteromyceten und mykorrhizabildenden Hymenomyceten. Archiv f. Mikrobiologie 12, 1941, 266.
9. — Untersuchungen über Sporenkeimung und Mycelentwicklung bodenbewohnender Hymenomyceten. Symbolae Botanicae Upsalienses VI:4, 1943.
10. Ferguson, M.: U.S. Dept. Agric. Bull. 16. 1902; zitiert nach Fries 1943.
11. Frey-Wyssling, A.: Submicroscopic Morphology of Protoplasm. London — New York 1953.
12. Habs, H.: Bakteriologisches Taschenbuch. Leipzig 1951.
13. Kehl, H.: Zur Keimungsphysiologie der Champignonsporen. Die Gartenbauwissenschaft 17, 1942, 156.
14. — Zur Sporenkeimung von *Psalliota campestris*. Planta 33, 1943, 731.
15. Meyer, A.: Praktikum der botanischen Bakterienkunde. Jena 1903.

16. Niethammer, A.: Technische Mykologie. Stuttgart 1947.
17. Ruge, U.: Untersuchungen über keimungsfördernde Wirkstoffe. *Planta* 35, 1947, 297
18. Schweizer, Gg.: Über die Kultur von *Empusa muscae* Cohn und anderen Entomophthoraceen auf kalt sterilisierten Nährböden. *Planta* 35, 1945, 132.
19. Tobler, Fr.: Die Flechtensymbiose als Wirkstoff-Frage. 1. Die Keimung von Flechtensporen und ihre Anregung durch Wirkstoffe. *Planta* 34, 1944, 34.
20. Treschow, C.: Nutrition of the cultivated Mushroom. Copenhagen 1944.
21. Wisselingh, C. van: Mikrochemische Untersuchungen über die Zellwände der Fungi. *Jahrb. wissenschaft. Bot.* 31, 1897, 619.
22. — Die Zellmembran. *Handbuch der Pflanzenanatomie*, Bd. 3, Lf. 11, 1924.
23. Zechmeister, L.: Octaacetyl-chitobiose aus Käfern. *Zeitsch. f. physiol. Chemie* 242, 1936, 97.

Aus dem Institut für Gemüsebau der Staatl. Lehr- und Forschungsanstalt
für Gartenbau in Weißenstephan

Formliche Veränderungen an Rettichrüben unter dem Einfluß verschiedener Anbaumethoden

(Mit 4 Abbildungen)

Von

R. v. Hößlin

Fragestellung

In manchen Gegenden Süddeutschlands ist es üblich, den Rettich beim Anbau in Gewächshäusern und Frühbeetkästen nicht unmittelbar an Ort und Stelle auszusäen, sondern die Aussaat in Saatkistchen vorzunehmen und erst die Jungpflanzen im Keimblattstadium an den endgültigen Standort zu setzen. Die Jungpflanzenanzucht nimmt von der Aussaat bis zum Zeitpunkt des Verpflanzens eine Zeitspanne von nur 8—10 Tagen ein. Der Vorteil dieser Anbaumethode liegt in einer deutlichen Verfrühung der Ernte am endgültigen Standort.

Die Rettichrüben erfahren bei dieser Art des Anbaues sehr wesentliche formliche Veränderungen, die sogar je nach Art der Jungpflanzenanzucht nach Belieben gesteuert werden können. Allerdings eignen sich hierzu keineswegs alle Rettichsorten, sondern nur solche mit verhältnismäßig kurzer und gedrungener Rübe. Sorten mit langgestreckten und schmalen Rüben sind ungeeignet.

Im erstgenannten Falle wird nämlich der Rübenkörper, wie auch Abb. 1 erkennen läßt, zum überwiegenden Teil aus dem Hypokotyl,

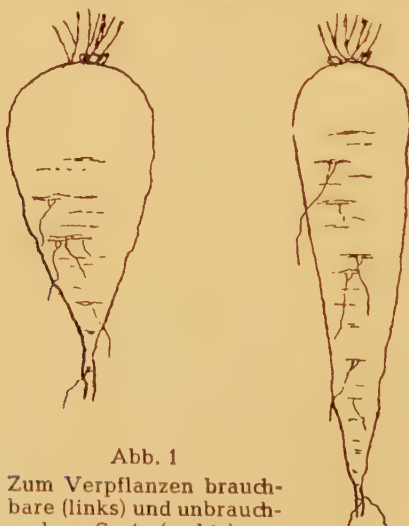


Abb. 1

Zum Verpflanzen brauchbare (links) und unbrauchbare Sorte (rechts).

im zweiten Falle dagegen aus der Primärwurzel gebildet. Der rübenbildende Teil der Wurzel würde aber beim Verpflanzen eine Einkürzung erfahren, die dann zur Entstehung mehr oder weniger verküppelter, stark wurzeliger oder gegabelter Rüben Veranlassung gibt.

Nach einer alten Erfahrung der Rettichanbauer sollen außerdem die zum Auspflanzen verwendeten Jungpflanzen ein möglichst langes Hypokotyl aufweisen, um große und wohlgeformte Rettiche zu ergeben. Der Zusammenhang zwischen der Länge des Hypokotyls der Jungpflanzen und der Größe der daraus entstehenden Rettichrübe ist leicht einzusehen, da sich ja, wie bereits vermerkt, bei den für das Verpflanzen brauchbaren Rettichtypen die Rübe zum größten Teil aus dem Hypokotyl bildet.

Um die gewünschte Streckung des Hypokotyls an der Jungpflanze zu erzwingen, werden, sehr im Gegensatz zur Anzucht anderer Gemüsejungpflanzen, die Samen besonders dicht ausgesät und die Jungpflanzen höheren Wärmegraden ausgesetzt.

Die vorliegenden Beziehungen schienen einer genaueren Nachprüfung wert, zumal hierbei ein recht interessanter Einblick in die Rübenbildung des Rettichs erhofft werden durfte. Die Fragestellung schien außerdem nicht nur für den Rettichanbau, sondern auch für den Anbau anderer Gemüse wesentlich zu sein.

In den Jahren 1951, 1952 und 1953 wurde daher ein Versuch in einem Gewächshaus unseres Institutes durchgeführt, der folgende Versuchsreihen enthielt:

1. Aussaat an Ort und Stelle
2. Verpflanzen der Jungpflanzen mit einer Hypokotyllänge von 3 cm
3. Verpflanzen der Jungpflanzen mit einer Hypokotyllänge von 5 cm
4. Verpflanzen der Jungpflanzen mit einer Hypokotyllänge von 7 cm

Die Anlage des Versuches erfolgte nach der Methode des systematischen Blocks; jede Versuchsreihe wurde viermal wiederholt.

Versuchstechnische Angaben

Die wesentlichen Daten sind nachfolgend tabellarisch zusammengefaßt:

Art der Tätigkeit	1951	1952	1953
Aussaat der Reihen 2 bis 4	7. 2.	14. 2.	26. 1.
Pflanzung der Reihen 2 bis 4	14.—16. 2.	25. 2.	2. 2.
Ernte	9.—16. 4.	18.—21. 4.	30. 3.—7. 4.

Die Standweite betrug einheitlich bei allen Versuchsreihen 15 mal 20 cm. Die Teilstücke waren im Jahre 1951 = 3,36 qm, in den übrigen Versuchsjahren = 4,20 qm groß.

Als Sorte fand eine Weihenstephaner Auslese der Sorte „Früher weißer Treib und Setz“ Verwendung. Die Düngung, Bewässerung

und Schädlingsbekämpfung wurde einheitlich nach praxisüblicher Art durchgeführt. Die Lufttemperatur der Gewächshäuser lag durchschnittlich bei 15° C, wobei nachts ein Absinken bis auf 8° C und tagsüber besonders unter dem Einfluß der Sonneneinstrahlung ein Ansteigen bis auf 22° C erfolgte.

Bei der Pflanzung wurden die Jungpflanzen bis an die Keimblätter in den Boden gesenkt.

Versuchsergebnisse

Wachstums- und Ertragsverlauf

Die Aussaat der an Ort und Stelle gesäten Rettiche (Versuchsreihe 1) erfolgte in den Jahren 1952 und 1953 am gleichen Tag wie die Pflanzung der Versuchsreihen 2 bis 4. Der Termin wurde derart gewählt, um das Maß der Veränderung des Erntetermins am endgültigen Standort beobachten zu können.

Unter diesen Voraussetzungen war in beiden Jahren eine deutliche Verspätung in der Entwicklung der an Ort und Stelle gesäten Rettiche festzustellen, die auch in einem geringeren Erntegewicht zum Ausdruck kam.

Innerhalb der gepflanzten Versuchsreihen war ebenfalls eine noch merkliche Ertragsverspätung mit steigender Hypokotyllänge der Jungpflanzen zu bemerken. Daraus folgert, daß der an sich erwünschten Streckung des Hypokotyls der Jungpflanze gewisse Grenzen gesetzt sind, die bei einer Länge des Hypokotyls von 7 cm bereits überschritten werden. Verständlicherweise wird die Jungpflanze, bei welcher diese übermäßige Streckung durch Lichtmangel (dichte Aussaat) und höhere Wärme erzwungen wird, in ihrer Wachstumsenergie erheblich geschwächt.

Gesamtertrag

Der Gesamtertrag vermittelt einen geeigneten Überblick über das Wachstum in den einzelnen Versuchsreihen und ermöglicht zusammen mit der Frühzeitigkeit der Ernte und der Qualität der Erzeugnisse eine Beurteilung des wirtschaftlichen Wertes der getroffenen Maßnahmen.

Tabelle 1

Gesamtertrag an Rettichrüben in kg je Teilstück

Versuchsreihe	1951	1952	1953	im Mittel der 3 Jahre
Aussaat an Ort und Stelle	13,2 ± 0,21	13,3 ± 0,55	13,8 ± 0,21	13,4
Hypokotyllänge der Jungpflanzen 3 cm.....	13,7 ± 0,34	19,9 ± 1,33	18,4 ± 0,23	17,3
Hypokotyllänge der Jungpflanzen 5 cm.....	13,4 ± 0,47	19,6 ± 0,83	17,6 ± 0,16	16,9
Hypokotyllänge der Jungpflanzen 7 cm.....	13,0 ± 0,61	19,2 ± 0,40	17,4 ± 0,37	16,5

Aus den Zahlen der Tab. 1 ist zu entnehmen, daß der Ertrag bei den an Ort und Stelle ausgesäten Rettichen am geringsten ausfiel. Dies ist neben der verspäteten Ernte auch auf die weniger günstige Ausbildung der Rüben zurückzuführen.

Unter den verpflanzten Versuchsreihen war ein leichter Ertragsrückgang bei den Versuchsreihen mit längerem Hypokotyl der Jungpflanzen festzustellen. Zweifellos kommt in dieser Tatsache wiederum die Schwächung der Pflanzen durch die übermäßige Streckung des Hypokotyls zum Ausdruck, worauf bereits bei Beurteilung des Wachstums- und Ertragsverlaufs hingewiesen wurde.

Laub-Rüben-Verhältnis

Außer dem Rübengewicht wurde auch das Laubgewicht festgestellt und daraus das Laub/Rüben-Verhältnis errechnet.

Tabelle 2
Relatives Rübengewicht (Laubgewicht = 1)

Versuchsreihen	1951	1952	1953
Aussaat an Ort und Stelle	1,6	1,1	0,9
Hypokotyllänge der Jungpflanzen 3 cm	1,6	1,5	1,3
Hypokotyllänge der Jungpflanzen 5 cm	1,6	1,5	1,2
Hypokotyllänge der Jungpflanzen 7 cm	1,5	1,5	1,1

Innerhalb der gepflanzten Versuchsreihen ist keine stetige Tendenz abzulesen. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Versuchsjahren sind außer auf den Einfluß der Jahreswitterung wahrscheinlich auch auf geringfügige Unterschiede des Sortenjahrganges zurückzuführen.

Ein deutlich engeres Laub-Rüben-Verhältnis liegt in 2 Jahren bei der an Ort und Stelle ausgesäten Versuchsreihe vor, das, wie die absoluten Zahlen beweisen, durch ein verhältnismäßig schwächeres Wachstum der Rüben zustande kam.

Sortierung der Rettichrüben nach Wuchsformen

Durch das Verpflanzen wurde vornehmlich eine auffällige Veränderung in der Form der Rettichrüben hervorgerufen. Um diese Unterschiede zahlenmäßig belegen zu können, wurde die gesamte Rüben-ernte in 4 Wuchsformen sortiert, nämlich in runde, zylindrische, länglich-ovale und keilförmige Typen. Diese Typen sind in Abb. 2 dargestellt.

Ein sehr geringer Teil der Rüben wurde bereits vor endgültiger Ausbildung des Rübenkörpers geerntet, da es sich trotz aller Sorgfalt nicht vermeiden ließ, daß manche oberflächlich erntefähig erscheinenden Rüben in Wirklichkeit noch zu wenig entwickelt waren.

Diese Rüben, deren endgültige Form sich nicht sicher beurteilen ließ, sind in der Aufstellung der Tab. 3 nicht enthalten.

Tabelle 3
Zahl der Rüben, aufgeteilt nach Wuchsformen

Versuchsreihe	rund	zylindrisch	länglich-oval	keilförmig
1951				
Aussaat an Ort und Stelle	27	0	41	40
Hypokotylllänge der Jungpflanzen 3 cm	12	50	44	4
Hypokotylllänge der Jungpflanzen 5 cm	2	47	52	8
Hypokotylllänge der Jungpflanzen 7 cm	1	27	46	32
1952				
Aussaat an Ort und Stelle	9	3	46	84
Hypokotylllänge der Jungpflanzen 3 cm	15	32	49	40
Hypokotylllänge der Jungpflanzen 5 cm	2	59	19	57
Hypokotylllänge der Jungpflanzen 7 cm	0	49	6	82
1953				
Aussaat an Ort und Stelle	26	14	39	49
Hypokotylllänge der Jungpflanzen 3 cm	20	65	38	17
Hypokotylllänge der Jungpflanzen 5 cm	6	61	37	33
Hypokotylllänge der Jungpflanzen 7 cm	4	25	26	80

Nach Tab. 3 überwogen bei den an Ort und Stelle ausgesäten Rettichen die keilförmigen Typen. Zum Teil fanden sich auch noch runde und länglich-ovale Rüben in größerer Zahl, jedoch nahezu überhaupt keine zylindrischen. Die zylindrische Rübenform erwies sich vielmehr als typisch für die verpflanzten Rettiche.

Mit Vergrößerung der Hypokotylllänge der Jungpflanzen nahm die Zahl der runden Rettiche deutlich ab, da sich gleichzeitig auch die Länge der ausgewachsenen Rettichrübe vergrößerte. Die Zahl der keilförmigen Rüben nahm mit Verlängerung des Hypokotyls der Jungpflanzen zu, eine Tatsache, die einer besonderen Erklärung bedarf. Vereinzelt schon bei der Versuchsreihe mit 5 cm Hypokotylllänge, in verstärktem Ausmaße aber bei 7 cm Hypokotylllänge konnte nämlich beobachtet werden, daß nicht mehr die Gesamtlänge des Hypokotyls, sondern nur mehr die obere Hälfte in die Rübenbildung einbezogen wurde. Es entstanden dann unregelmäßig geformte Rüben, welche im unteren Teil Einschnürungen zeigten oder sich gar stark nach unten verjüngten, wie aus Abb. 3 ersichtlich ist. Diese Typen

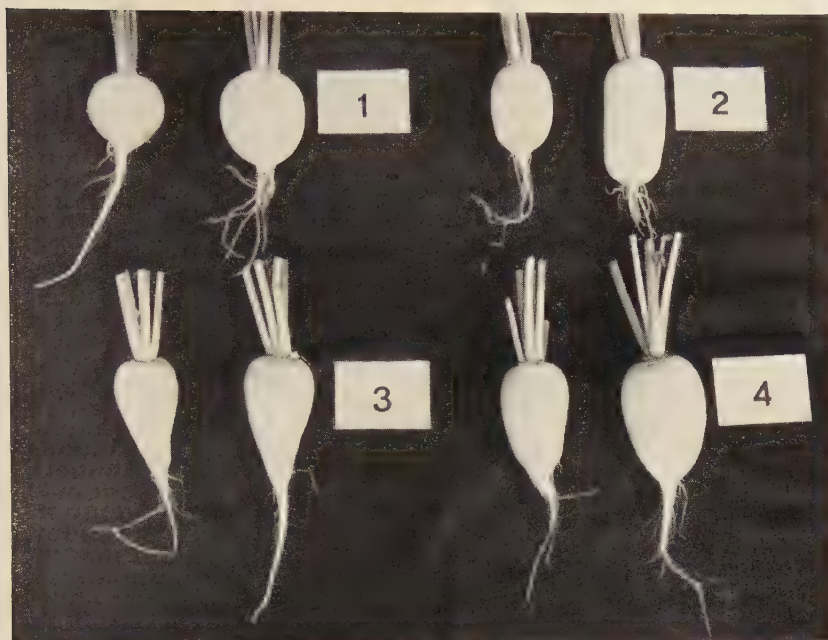


Abb. 2 Sortierung der Rettichrüben
1 = rund, 2 = zylindrisch, 3 = keilförmig, 4 = länglich-oval.

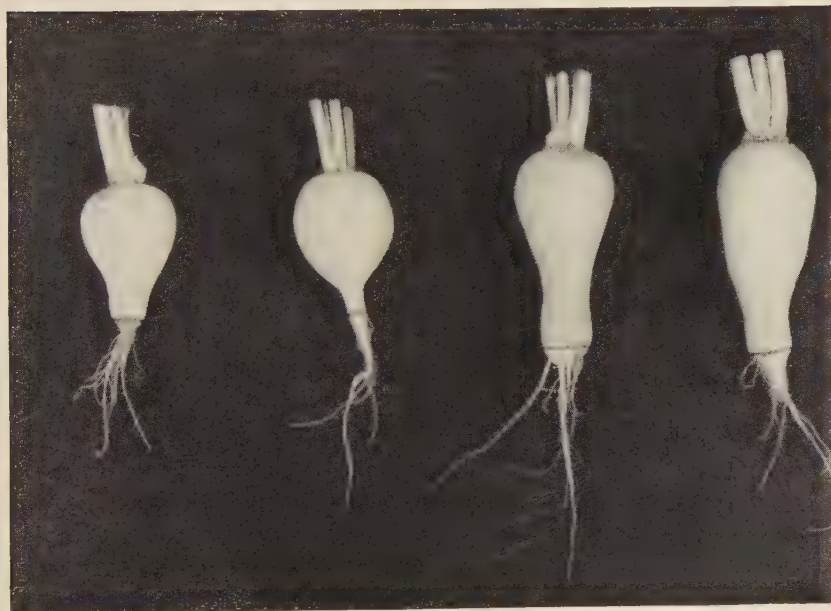


Abb. 3. Rettichrüben mit abnormer Rübenbildung.

mußten daher nach dem äußeren Aussehen in die Gruppe der keilförmigen Rüben eingereiht werden. Der untere Teil dieser Rüben war jedoch im Gegensatz zu den keilförmigen Rüben der an Ort und Stelle ausgesäten Rettiche nicht aus der Hauptwurzel, sondern aus dem Hypokotylanteil gebildet worden.

Die Ursache für die geschilderte Störung des Rübenwachstums muß mindestens teilweise wiederum in der allgemeinen Schwächung des Wachstums gesucht werden, die ganz besonders bei der Versuchsreihe mit 7 cm Hypokotyllänge bereits mehrfach erwähnt wurde.

Längenverhältnis der Rüben und Einzelrüben- gewicht

Zugleich mit der äußeren Form wurden auch die Gesamtlänge der Rüben und die Länge ihres Hypokotylanteils deutlich verändert, wie aus Tab. 4 hervorgeht.

Tabelle 4
Längenverhältnis der Rettichrüben in cm

Versuchsreihe	1951	1952	1953	im Mittel der drei Jahre
Gesamtlänge des ausgewachsenen Rettichs				
Aussaat an Ort und Stelle	7,1	8,8	7,8	7,9
Hypokotyllänge d. Jungpflanz. 3 cm	7,8	8,5	8,2	8,2
Hypokotyllänge d. Jungpflanz. 5 cm	8,3	9,4	9,2	9,0
Hypokotyllänge d. Jungpflanz. 7 cm	8,4	11,0	10,6	10,0
Länge des Hypokotylanteils des ausgewachsenen Rettichs				
Aussaat an Ort und Stelle	3,7	5,0	5,1	4,6
Hypokotyllänge d. Jungpflanz. 3 cm	5,5	5,3	6,0	5,6
Hypokotyllänge d. Jungpflanz. 5 cm	7,1	6,5	6,8	6,8
Hypokotyllänge d. Jungpflanz. 7 cm	7,4	8,2	8,4	8,0
Verhältnis Gesamtlänge zu Hyp.-Länge (Gesamtlänge = 1)				
Aussaat an Ort und Stelle	0,52	0,57	0,65	0,58
Hypokotyllänge d. Jungpflanz. 3 cm	0,71	0,63	0,73	0,68
Hypokotyllänge d. Jungpflanz. 5 cm	0,86	0,69	0,74	0,76
Hypokotyllänge d. Jungpflanz. 7 cm	0,88	0,74	0,79	0,80

Aus den in Tab. 4 angegebenen Zahlen ist klar ersichtlich, daß mit Verlängerung des Hypokotyls der Jungpflanze auch eine Verlängerung des Hypokotylanteils und damit auch der Gesamtlänge der fertigen Rüben erzielt werden konnte. Die an Ort und Stelle ausgesäten Rettiche waren in der Regel noch etwas kürzer als die gepflanzten Rettiche mit 3 cm Hypokotyllänge.

Das Verhältnis von Hypokotyl- und Wurzelanteil der Rübe läßt sich besonders gut aus Abb. 4 ablesen. Gleichzeitig werden in dieser Abbildung nochmals die typischen Rübenformen, welche bei den einzelnen Versuchsreihen erzielt wurden, vor Augen geführt.

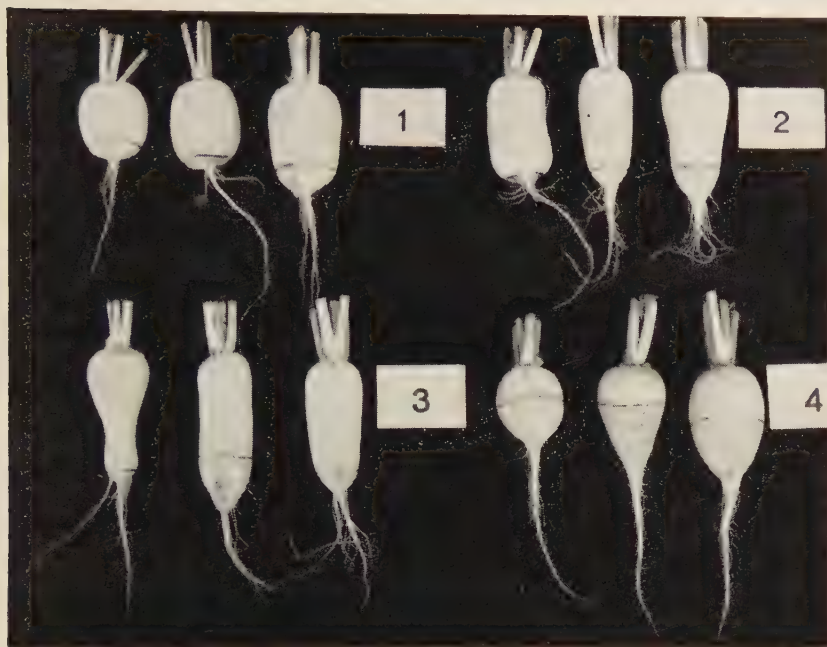


Abb. 4

Durchschnittliche Rübenformen der vier Versuchsreihen.
Der Bleistiftstrich deutet die Grenze zwischen Hypokotylanteil
und Wurzelanteil an

- 1 = Jungpflanzen mit 3 cm Hypokotyllänge
- 2 = Jungpflanzen mit 5 cm Hypokotyllänge
- 3 = Jungpflanzen mit 7 cm Hypokotyllänge
- 4 = an Ort und Stelle gesäte Rettiche

Die Verlängerung des Rübenkörpers bei Pflanzung des Rettichs und die gleichzeitig einhergehenden Veränderungen der Formen von keilförmig nach zylindrisch mußten natürlich auch zu einer Erhöhung des Einzelrübengewichtes der gepflanzten Rettiche führen, wie sie auch aus Tab. 1 für das Gesamtgewicht an Rüben zu ersehen ist. Das durchschnittliche Einzelrübengewicht der verschiedenen Wuchsformen ist in Tab. 5 zusammengefaßt.

Tabelle 5

Einzelrübengewicht in g im Mittel aller Versuchsreihen.

Versuchsjahr	rund	zylindrisch	länglich-oval	keilförmig
1951	159,5	208,1	196,2	189,3
1952	111,9	192,3	109,6	128,1
1953	103,6	140,6	120,7	111,2

Danach wiesen die zylindrischen Rettichrüben in allen Versuchsjahren stets das höchste und die runden Rüben mit nur einer unwesentlichen Ausnahme das niedrigste Gewicht auf. Auch die keilförmigen und länglich-ovalen Rüben wogen im Vergleich zu den zylindrischen stets erheblich weniger.

Zusammenfassung

1. Der Rettich reagiert auf das Umpflanzen der jungen Pflänzchen sehr empfindlich mit formlichen Veränderungen des Rübenkörpers.
2. An Ort und Stelle ausgesäte Rettiche von Seizrettichsorten weisen durchschnittlich eine gedrungene keilförmige bis runde Gestalt auf, gepflanzte Rettiche besitzen dagegen eine zylindrische bis länglich-ovale Rübe.
3. Auch bei gepflanzten Rettichen läßt sich die Form und Länge der Rüben auf einfache Weise dadurch verändern, daß man die Jungpflanzen durch geeignete Maßnahmen zu einer Streckung des Hypokotyls zwingt. Je größer das Hypokotyl der Jungpflanze ist, desto länger wird auch die daraus sich entwickelnde Rübe.
4. Bei übermäßiger Streckung des Hypokotyls der Jungpflanze kommen allerdings Störungen in der Ausbildung des Rübenkörpers zustande, die sich auch in einer Verspätung der Ernte und in einem Rückgang des Rübenertrages äußern.
5. Das Verpflanzen der Rettiche, eine besonders in Süddeutschland übliche Anbaumethode, hat wirtschaftlich den Vorteil einer geringen Ernteverfrühung, der Ausbildung größerer Rüben und der Erhöhung des Rübenertrages. Die für den erwerbsmäßigen Anbau günstigste Länge des Hypokotyls der Jungpflanze liegt etwa bei 5 cm.

An der technischen Durchführung der Versuche waren nacheinander E. Klopsch, H. Zehgruber, B. Ankert und A. Kahrau beteiligt.

Schädigung der Keimfähigkeit von Gemüsesamen beim Aufbewahren in Buntdrucktüten

(mit 5 Abbildungen)

Von

H. Kummer

Staatl. Landw. Versuchs- und Forschungsanstalt Augustenberg

Im Frühjahr 1949 erhielt eine namhafte süddeutsche Samengroßhandlung aus ihren Abnehmerkreisen zahlreiche Reklamationen, weil die in Kleinhandelspackungen gelieferten Gemüsesämereien größtenteils schlecht aufgelaufen waren. Bestände der gleichen Sämereien, die nicht in Kleinhandelspackungen abgefüllt, sondern in Säcken gelagert worden waren, zeigten im Frühjahr 1949 noch die gleiche gute Keimfähigkeit wie im vorangegangenen Herbst. Somit lag der Verdacht nahe, die Einbuße der Keimfähigkeit der Gemüsesämereien einer schädigenden Wirkung der zur Herstellung der Kleinhandelspackungen verwendeten Buntdrucktüten zuzuschreiben, welche die Samenfirma von einer Großdruckerei bezogen hatte. Es wurde sodann festgestellt, daß die in die Buntdrucktüten gewisser Herstellungsserien abgefüllten Samen von sämtlichen Salatsorten, Endivie, Gurken, Schwarzwurzeln, Petersilie, Karotten, Zwiebeln, Porree u. a. sowie einige Blumensämereien ihre Keimfähigkeit vom Herbst bis zum Frühjahr mehr oder weniger stark, teilweise sogar fast vollständig eingebüßt hatten. Von der Samenfirma selbst durchgeführte Lagerungsversuche ergaben, daß gut keimfähiges Gurkensaatgut schon nach einer 6wöchigen Lagerung in den fraglichen Buntdrucktüten nur noch zu etwa 30% keimte, während das gleiche, jedoch in neutralen Tüten gelagerte Saatgut voll keimfähig blieb. Die in den Buntdrucktüten aufbewahrten, noch keimfähigen Gurkensamen bildeten völlig anomal gestaltete Keimlinge, „indem sich die Wurzeln nach oben und die Keimblätter nach unten streckten“. Die Samenfirma bezeichnete den Schaden, der ihr durch Verwendung der verdächtigen Buntdrucktüten entstanden war, als sehr hoch und geradezu katastrophal.

Als ich im August 1949 von diesem Vorkommnis erfuhr, und an mich gleichzeitig die Anfrage gerichtet wurde, ob Gemüsesamen durch Aufbewahren in Buntdrucktüten, wie sie im Samenhandel üblich sind, in ihrer Keimfähigkeit geschädigt werden können, teilte ich dem Fragesteller damals mit, daß eine derartige Schadwirkung bisher nicht bekannt geworden und auch nicht wahrscheinlich sei, und daß diese Frage nur durch exakte Lagerungsversuche geklärt werden könne. Die Angelegenheit wurde von mir zunächst nicht weiter verfolgt, bis im Juni 1950 auch eine andere Samengroßhandlung über ähnliche Keimschädigungen, insbesondere bei Salatsamen, be-

richtete und mitteilte, daß noch mehrere Großfirmen des Samenhandels dieselben schlechten Erfahrungen machen mußten. Von allen diesen Samenfirmen waren angeblich für die Herstellung der Kleinhandelspackungen die Buntdrucktüten der gleichen Großdruckerei verwendet worden.

Diese Vorkommnisse versetzten nicht nur den Samenhandel und den praktischen Gartenbau sowie eine Reihe von Industriezweigen in begreifliche Aufregung, sondern beschäftigten auch weite Kreise bis zu den höchsten Bundesstellen. Bei der volkswirtschaftlichen Bedeutung der durch diese Vorkommnisse aufgeworfenen Frage hielt ich es für dringend geboten, sie durch exakte Untersuchungen zu klären. Sie wurden im Herbst 1951 zum Abschluß gebracht.

Wiewohl sich gezeigt hat, daß Buntdrucktüten mit keim-schädigender Wirkung nur von der einen, oben erwähnten Großdruckerei in den Verkehr gebracht wurden, und wiewohl die Untersuchungen ergeben haben, daß derartige Buntdrucktüten von dieser Großdruckerei nur in den Jahren 1948/49 geliefert worden sind — die aus späteren Produktionen dieser Firma stammenden Buntdrucktüten haben sich als völlig unschädlich erwiesen —, sollen doch die Ergebnisse veröffentlicht werden, um alle beteiligten Kreise auf die Vorkommnisse aufmerksam zu machen und weitere Schäden dieser Art zu verhüten.

Im Verlauf der Untersuchungen erhielt ich davon Kenntnis, daß das Institut für Lebensmitteltechnologie, München (Dr. M. von Schelhorn), ebenfalls Versuche zur Feststellung der keim-schädigenden Wirkung der verdächtigen Buntdrucktüten und ferner zur Identifizierung des darin enthaltenen schädlichen Agens aufgenommen hatte. In einer 1951 erschienenen Veröffentlichung¹⁾ dieses Instituts wird nachgewiesen, daß die von der erwähnten Großdruckerei 1948 und 1949 in den Verkehr gebrachten Buntdrucktüten einen Stoff enthalten, der die Keimfähigkeit von Gemüsesämereien erheblich schädigt; die Natur des keim-schädigenden Stoffes konnte nicht einwandfrei ermittelt werden. Umfangreiche und sehr sorgfältig durchgeführte, bis jetzt noch unveröffentlichte Untersuchungen der Bayer. Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München (Dr. E. Merl), haben ergeben, daß in den fraglichen Buntdrucktüten aufbewahrtes und normal gelagertes Gemüsesaatgut schon nach wenigen Monaten in seiner Keimenergie und Keimfähigkeit geschädigt wurde und daß die Keimlinge krankhaft verändert waren. Besonders empfindlich zeigten sich die Samen von Salat, Gurken und Schwarzwurzeln. Zu gleichen Ergebnissen führten die vom Staatsinstitut für angewandte Botanik, Hamburg (Dr. O. Nieser), angestellten Versuche, deren Ergebnisse ebenfalls noch nicht veröffentlicht worden sind.

¹⁾ von Schelhorn, M.: Beobachtungen über keimhemmende Wirkung von Samenbeuteln. Verpackungs-Rundschau 1951, Nr. 2, S. 46.

I. Fragestellung und Art der Versuche

Durch die Untersuchungen sollte festgestellt werden: Werden Gemüsesämereien, die in Buntdrucktüten gewisser Herstellungsserien der schon erwähnten Großdruckerei aufbewahrt werden, in ihrer Keimfähigkeit geschädigt? Wenn ja: ist die schädigende Wirkung der Buntdrucktüten so erheblich, daß sie für das von mehreren Samengroßhandlungen gemeldete Nachlassen der Keimfähigkeit und den schlechten Ablauf der Sämereien verantwortlich gemacht werden muß?

Zur Klärung dieser Fragen dienten folgende, vom Juni 1950 bis September 1951 mit Buntdrucktüten verschiedener Herstellungsserien (1945—1950) der Großdruckerei und mit Samen von 3 verschiedenen Salatsorten durchgeführte Versuche:

1. Keimversuche, bei denen Buntdrucktüten bzw. verschiedene Teile davon als Keimbett dienten.

2. Keimversuche, bei denen Buntdrucktüten bzw. Teile davon nicht in direktem Kontakt mit den ausgelegten Salatsamen standen, auf diese jedoch indirekt, d. h. durch einen Luftzwischenraum einwirken konnten. Diesen Versuchen lag die Überlegung zugrunde, daß das keimschädigende Agens der Buntdrucktüten ein flüchtiger Stoff sein könnte.

3. Lagerungsversuche, bei denen die Salatsamen teils in Buntdrucktüten, teils in weißen, unbedruckten, neutralen Tüten aufbewahrt und während der Lagerung in gewissen Zeitabständen auf ihre Keimfähigkeit geprüft wurden.

II. Material und Methodik der Keimprüfung

1. Die verwendeten Buntdrucktüten und neutralen Tüten

Sämtliche zu den Versuchen verwendete Buntdrucktüten stellte uns eine Samengroßhandlung im Sommer 1950 zur Verfügung. Die Tüten waren von der obenerwähnten Großdruckerei in den Jahren 1945—1950 bezogen worden und stammten aus verschiedenen Herstellungsserien.

Die Buntdrucktüten (10×6 cm) weisen auf der Vorderseite ein farbiges, den größten Teil der Fläche einnehmendes Bild einer Gemüseart auf. Die Beschriftung darunter gibt Art und Sorte an. Ein etwa fingerbreiter Rotaufdruck weist den Namen der Samenfirma auf. Die Rückseite der Tüten ist größtenteils unbedruckt und enthält nur den üblichen Vermerk über die Keimgewähr sowie Angaben über die Aussaat und die Anschrift der Samenfirma. An einer Schmalseite und einer Langseite der Tüten befinden sich Klebränder.

Für die Versuche wurden folgende 6 Typen von Buntdrucktüten verwendet:

Buntdrucktüten-Type	Lieferung der Großdruckerei an die Samenfirma am	Von der Samenfirma im Sommer 1950 erhalten	Beschriftung auf der Vorderseite der Buntdrucktüten
1	6. 10. 48	einzel (Restbestand aus einem Originalkarton der Großdruckerei)	Nr. 1308 Kopfsalat Winter-Butterkopf
2	6. 10. 48	einzel (Restbestand aus einem Originalkarton der Großdruckerei)	Nr. 1322 Winterkopfsalat Mombacher
3	19. 2. 45 (Kontroll-Nr. 5)	verpackt in Originalkarton der Großdruckerei	Nr. 1240 Kopfsalat brauner Trotzkopf
4	6. 10. 48 (Kontroll-Nr. 12)	verpackt in Originalkarton der Großdruckerei	Nr. 1248 Kopfsalat Stuttgarter Sommer
5	3. 11. 48 (Kontroll-Nr. 8)	verpackt in Originalkarton der Großdruckerei	Nr. 1256 Kopfsalat Bautzener Dauerkopf
6	Januar 1950	einzel (Restbestand aus einem Originalkarton der Großdruckerei)	Nr. 1170 Butterlattich früher goldgelber

Nach Mitteilung der Samenfirma sollen sich neben vielen anderen Lieferungen vor allem die Tütentypen 4 und 5 als besonders schädlich erwiesen haben.

Die zu den Kontrollversuchen verwendeten neutralen, weißen Samentüten stammten aus Beständen der Samenprüfungsstelle Augustenberg.

2. Die Salatsamen und deren Keimfähigkeit

Zu den Versuchen wurden folgende, von der erwähnten Samengroßhandlung im Laufe des Sommers 1950 gelieferten Salatsamen verwendet:

Sorte	Untersuchungs-Nr. (Augustenberg)
Winterkopfsalat, Mombacher	U 12
Frühsalat, Viktoria Freiland	U 1258
Butterlattich, früher goldgelber	U 1328

Die Salatsamen entsprachen in bezug auf Reinheit und Ausgeglichenheit den Anforderungen, die an ein anerkanntes Saatgut gestellt werden. Sie wurden während der Laufzeit der Versuche im Reinheitslaboratorium unserer Samenprüfungsstelle in kleinen Säcken aufbewahrt. Die Keimfähigkeit, die nach mehreren Methoden (siehe S. 120) laufend geprüft wurde, war bei allen 3 Salatsamensorten hoch und betrug über 90 % (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1

Keimfähigkeit der Samen von Winterkopfsalat Mombacher, Fröhsalat Viktoria Freiland und Butterlattich, früher goldgelber

Keim- methode	Keimprüfun- gen im Zeit- raum von	Keimschnelligkeit nach		Keimfähigkeit nach 10 Tagen			
		4 Tagen o/o	6 Tagen o/o	gekeimt o/o	nicht gekeimt o/o	anomal o/o	faul o/o
Winterkopfsalat Mombacher							
FZ	Juli 1950 bis Juni 1951	90	—	93	2	4	1
JW	Juli 1950 bis Juni 1951	90	—	92	2	2	4
FE	Juli 1950 bis Juni 1951	—	92	93	1	4	2
Frühsalat Viktoria Freiland							
FZ	Okt. 1950 bis März 1951	92	—	94	0	4	2
JW	Okt. 1950 bis März 1951	93	—	93	0	4	3
FE	Okt. 1950 bis März 1951	—	93	96	0	3	1
Butterlattich, früher goldgelber							
FZ	Nov. 1950 bis April 1951	90	—	92	1	4	3
JW	Nov. 1950 bis April 1951	88	—	91	1	4	4
FE	Nov. 1950 bis April 1951	—	91	92	1	4	3

3. Die Methodik der Keimprüfungen

Die Keimprüfungen erfolgten nach der in der Praxis der Samenkontrolle üblichen Methodik. In den Technischen Vorschriften des Verbandes Deutscher Landw. Untersuchungs- und Forschungsanstalten (Methodenbuch Bd. V: Die Untersuchung von Saatgut, 2. Aufl. 1949) wird für Salatsamen angegeben: niedere Temperatur (8—12° C), 15° C oder Zimmertemperatur (18—20° C). Es muß bemerkt werden, daß für Salatsamen die optimalen Keimbedingungen

noch nicht genügend bekannt sind. Sie sind je nach Ausreifungsgrad und Alter der Samen und wahrscheinlich auch je nach Sorte verschieden. Die Untersuchungen haben gezeigt, daß z. B. auch im Jacobsen-Apparat bei Wechseltemperatur (18 Stunden bei 18—20° C, 6 Stunden bei 30° C) gute Keimresultate erhalten werden. Nach den obengenannten Vorschriften hat die Keimung der Salatsamen im Dunkeln zu erfolgen. Die Notwendigkeit eines beschränkten Lichtzutritts konnte nicht bestätigt werden. Dagegen hat sich gezeigt, daß Wasserüberschuß im Keimbett sich ungünstig auswirkt, und direkte Berührung der Samen mit Wasser mangelhafte Ausbildung der Wurzelhaare zur Folge hat. Hierauf muß bei den Keimprüfungen Rücksicht genommen werden. Andernfalls läuft man Gefahr, in Wirklichkeit normale Keime als anomal zu bezeichnen. In der amtlichen Samenkontrolle ist es üblich, gleichzeitig nach verschiedenen Keimmethoden zu prüfen und die Werte derjenigen Methode anzugeben, welche die besten Resultate liefert. Im Interesse einer größtmöglichen Sicherheit wurden daher auch bei den vorliegenden Versuchen immer mehrere Keimmethoden angewendet. Für Versuche mit bestimmten Fragestellungen erwiesen sich die üblichen Methoden als nicht geeignet, so daß sie durch besondere Keimmethoden ersetzt werden mußten.

Es wurden folgende, durch entsprechende Abkürzungen gekennzeichnete Keimmethoden angewendet:

- FE = Keimprüfung zwischen Filtrierpapier (Taschen) anfangs bei niederer Temperatur (4 Tage bei 8—10° C im Eisschrank), dann bei Zimmertemperatur (6 Tage bei 18—20° C im Keimschrank).
- FZ = Keimprüfung zwischen Filtrierpapier (Taschen) bei Zimmertemperatur (18—20° C).
- FW = Keimprüfung zwischen Filtrierpapier (Taschen) bei Wechseltemperatur (täglich 18 Stunden 18—20° C, 6 Stunden 30° C).
- JW = Keimprüfung im Jacobsen-Apparat (Filtrierpapier-Rundfilter, Filtrierpapierdocht) bei Wechseltemperatur (täglich 18 Stunden 18—20° C, 6 Stunden 30° C).
- PWR = Keimprüfung in Petrischalen auf Filtrierpapier (3 Lagen) bei Wechseltemperatur (täglich 18 Stunden 18—20° C, 6 Stunden 30° C) im verbesserten Rodewaldapparat. Die Petrischalen lagen auf dem feuchten Sand des Apparates.
- PWB = Keimprüfung in Petrischalen auf Filtrierpapier (3 Lagen) bei Wechseltemperatur (täglich 18 Stunden 18—20° C, 6 Stunden 30° C) im Brutschrank.

Sämtliche Keimprüfungen wurden 4fach mit je 100 Samen angesetzt. Die Keimfähigkeit (Prozente der gekeimten Samen am Abschlußtage des Keimversuches) wurde nach 10 Tagen, die

Keimschnelligkeit (Prozente der gekeimten Samen am 1. Abzählungstag des Keimversuches) nach 4 Tagen, bei der Methode FE nach 6 Tagen festgestellt.

Da bei Salatsamen Keimlingsanomalien vorkommen und solche bei den Versuchen als Folge der Schädwirkung der Buntdrucktüten besonders häufig auftraten, wurde auf die genaue Ermittlung der anomalen Keime größter Wert gelegt. Anomale Keime sind als wertlos zu beurteilen, da sie erfahrungsgemäß im Freiland keine brauchbaren Pflanzen hervorbringen.

III. Einfluß der Buntdrucktüten auf die Keimung von Salatsamen

A. Keimversuche mit Buntdrucktüten als Keimbett

Neben normalen Keimprüfungen mit gewöhnlichem Filtrierpapier als Keimbett liefen unter sonst gleichen Bedingungen auch Keimversuche, bei denen ausgeschnittene Teile der Buntdrucktüten (farbiges Bild, Klebränder, Rotaufdruck, unbedruckte Teile der Rückseite) als Keimbett dienten. Zu diesem Zweck wurden bei den Keimmethoden FE und FW der Boden der Filtrierpapiertaschen, bei der Keimmethode JW das der Glasspirale aufliegende Rundfilter einschichtig mit den Bunttütenausschnitten belegt. Auf letztere kamen die Salatsamen bei der Einkeimung zu liegen.

Die bei Verwendung der Buntdruck-Type 3 gewonnenen Versuchsergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengefaßt. Die Versuche mit den Buntdruck-Typen 1 und 2 werden nicht mitgeteilt, da sie zu ähnlichen Resultaten führten.

Die Versuche (Tab. 2) zeigten: Keimschnelligkeit und Keimfähigkeit der Samen von Winterkopfsalat Mombacher wurden mehr oder minder stark beeinträchtigt, wenn als Keimbett Buntdrucktüten der Type 3 dienten. Die stärkste Keimschädigung übte das farbige Bild der Buntdrucktüten aus. Die übrigen Tütenteile schädigten in geringerem Grade.

Die Schädwirkung der Bunttüten auf die Keimung der Salatsamen war je nach der Keimmethode verschieden. Sie erwies sich am stärksten, wenn die Keimung in Filtrierpapiertaschen erfolgte. Wurde dabei Wechseltemperatur (FW) angewendet, so keimte ein hoher Prozentsatz der Samen überhaupt nicht; wurde die Keimung bei niederer Temperatur (FE) vorgenommen, so keimten zwar die Samen, bildeten jedoch vielfach anomale Keime (glasig und ohne Wurzelhaare). Bei der Keimprüfung im Jacobsen-Apparat (JW) wurde die Keimung nicht so stark beeinträchtigt wie bei den Keimmethoden FW und FE.

Die bei den einzelnen Keimmethoden unterschiedliche Schädwirkung der Bunttüten beruht offensichtlich darauf, daß das keimschädigende Agens ein flüchtiger Stoff ist, dessen toxische Wirkung bei

Tabelle 2

Wirkung der Bunttüten-Type 3 auf die Keimung der Samen von
Winterkopfsalat Mombacher

Keimbett	Keimschnelligkeit nach		Keimfähigkeit nach 10 Tagen			
	4 Tagen %	6 Tagen %	gekeimt %	nicht gekeimt %	anomal %	faul %
Keimmethode JW						
Filtrierpapier (Kontrolle)	91	—	91	6	1	2
Farbiges Bild	62	—	67	28	2	3
Klebränder	78	—	80	17	2	1
Rotaufdruck	80	—	82	14	2	2
Unbedruckte Rückseite	77	—	78	16	2	4
Keimmethode FW						
Filtrierpapier (Kontrolle)	85	—	89	4	6	1
Farbiges Bild	23	—	33	57	6	4
Klebränder	36	—	41	55	3	1
Rotaufdruck	36	—	41	55	3	1
Unbedruckte Rückseite	61	—	65	28	4	3
Keimmethode FE						
Filtrierpapier (Kontrolle)	—	90	94	2	3	1
Farbiges Bild	—	18	22	1	75	2
Klebränder	—	50	58	2	37	3
Rotaufdruck	—	54	57	2	39	2
Unbedruckte Rückseite	—	90	90	1	6	3

der Keimung, wie auch die weiteren Versuchsreihen zeigen werden, von der Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Belüftung sowie von dem Zusammenwirken dieser Faktoren weitgehend abhängt.

Wenn auch auf Grund dieser Ergebnisse ein schädigender Einfluß der Bunttüten auf die Keimung der Salatsamen nicht zu bezweifeln ist, so haften doch der Methode, die Samen auf den Bunttüten selbst zur Keimung zu bringen, Mängel an. Das Keimbett soll ein hohes Wasserhaltungsvermögen aufweisen, damit die Samen ausreichend mit Feuchtigkeit versorgt werden, ohne daß sie direkt im Wasser liegen. Aus diesem Grunde wird bei der Keimprüfung allgemein Filtrierpapier als Keimbett verwendet. Hierfür ist aber das Bunttütenpapier wegen seiner geringeren Saugfähigkeit nicht in gleicher Weise geeignet. Allerdings hat sich gezeigt, daß die Salatsamen auch auf den Tütenausschnitten gut zu keimen vermögen, sofern diese den schädlichen Stoff nicht oder in nur geringem Grade enthalten (siehe z. B. Rückseite der Bunttüten bei der Methode FE). Um aber methodische Fehler, die bei der Verwendung der Tüten als Keimbett ent-

stehen können, völlig auszuschalten, wurde bei den folgenden Versuchsreihen die Keimmethode so modifiziert, daß sie einwandfreie Resultate ergab.

B. Keimversuche bei indirekter Einwirkung der Buntdrucktüten

Die bisher mitgeteilten Versuchsergebnisse haben die beiden Fragen aufgeworfen: Ist das in den Buntdrucktüten enthaltene toxische Agens ein flüchtiger Stoff und in welchen Teilen der Tüten ist es enthalten? Für das Studium dieser Fragen wurde folgende Versuchsanordnung getroffen:

Die Keimprüfungen erfolgten in Petrischalen mit luftdicht aufliegenden Glasscheiben. Als Keimbett diente gewöhnliches Filtrierpapier in 3 Lagen. Die zu prüfenden Bunttüten bzw. deren Teile wurden an der Innenseite der Glasscheibe mit Wachs befestigt, so daß sie mit den darunter liegenden Salatsamen nicht in Berührung kamen, vielmehr von diesen durch einen Luftzwischenraum von etwa 15 mm getrennt waren. Vorprüfungen hatten ergeben, daß sich das verwendete Wachs völlig indifferent verhält. Die mit jeweils 100 Salatsamen beschickten Petrischalen wurden entweder im verbesserten Rodewaldapparat (abgekürzt PWR) oder im Brutschrank (abgekürzt PWB) bei Wechseltemperatur aufgestellt. Es sei bemerkt, daß im Gegensatz zu den Angaben in der Literatur die Salatsamen bei Wechseltemperatur sehr gut keimten.

Durch diese Versuchsanordnung wurde erreicht, daß der in den Buntdrucktüten etwa enthaltene flüchtige Stoff nicht entweicht, und ferner, daß er nur indirekt, d. h. durch einen Luftraum auf die zur Keimung angesetzten Salatsamen einwirkt. Ein direkter Kontakt der Samen mit den zu prüfenden Bunttüten war vermieden. Dadurch, daß normales Filtrierpapier als Keimbett diente, war auch eine Beeinträchtigung der Keimung infolge unzureichender Feuchtigkeit (siehe oben) ausgeschlossen.

Um nachzuweisen, in welchen Teilen der Buntdrucktüten das toxische Agens enthalten ist, wurden — wie bei den vorhergehenden Versuchen — aus den Tüten das Buntbild der Vorderseite, die Klebränder und die Tütenrückseite herausgeschnitten und systematisch getrennt geprüft. Um außerdem den Grad der Wirkung, der von den einzelnen Tütenteilen ausgeht, zu erfahren, wurden die Petrischalen mit verschiedenen Mengen der Tütenteile beschickt.

In der beschriebenen Weise wurde die Wirkung der Buntdrucktüten-Typen 3, 4, 5 und 6 auf die Keimung der Samen von Winterkopfsalat Mombacher untersucht. Dabei wurden in einer Versuchsreihe gleichzeitig mehrere Bunttüten-Typen bzw. deren Teile geprüft, wobei immer auch Blindversuche mitliefen. Die jeweils in einer Tabelle zusammengefaßten Ergebnisse einer Versuchsreihe können, da unter völlig gleichen Versuchsbedingungen gewonnen, ohne weiteres miteinander verglichen werden.

1. Wirkung des Buntbildes der Buntdrucktüten-Typen 3, 4 und 5 auf die Keimung von Salatsamen

Vom Buntbild der Buntdrucktüten-Typen 3, 4 und 5 geht, wie Tabelle 3 zeigt, eine starke keimschädigende Wirkung aus. Je mehr Buntbildausschnitte auf die zur Keimung angesetzten Salatsamen indirekt einwirkten, in um so höherem Maße wurden sowohl die Keimschnelligkeit als auch die Keimfähigkeit beeinträchtigt. Es genügte indessen schon die Einwirkung eines einzigen Buntbildes, um die Keimung der Samen stark zu schädigen.

Die Keimschädigungen äußerten sich darin, daß ein gewisser Prozentsatz der Salatsamen überhaupt nicht keimte, ein anderer Teil krankhaft veränderte, anomale Keime bildete. Meist fehlte dabei die Wurzel ganz oder es war der Wurzelansatz gehemmt, bräunlich verfärbt bzw. abgestorben. Bisweilen war auch das Hypocotyl anomal verdickt. Vielfach blieb der unterste Teil des Hypocotyls bzw. der im Wachstum gehemmte Wurzelansatz in der Samenhülle, die nicht abgestoßen wurde, stecken. Der Sproß (Kotyledonen) war im Gegensatz zu der Wurzel normal entwickelt. Wurden die anomalen Keimlinge nach der letzten Auszählung (am 10. Tage) weiter beobachtet, so ergab sich, daß ein geringer Prozentsatz der in der Entwicklung gehemmten Keimlinge noch auskeimte und normale Wurzeln ausbildete.

Die in Tabelle 3 mitgeteilten Versuchsergebnisse sind gesichert. Wiederholungen des Versuchs nach der Keimmethode PWR und

Tabelle 3

Einfluß des Buntbildes der Buntdrucktüten auf die Keimung der Samen von Winterkopfsalat Mombacher (Keimmethode PWR)

Ausgeschnittene Buntbilder in Petrischalen		Keimschnelligkeit nach 4 Tagen %	Keimfähigkeit nach 10 Tagen			
Buntdrucktüten Nr.	Anzahl d. Buntbild.		gekeimt %	nicht gekeimt %	anomal %	faul %
Ohne Buntbild (Kontrolle)		93	95	1	2	2
Buntdrucktüte 3	1	73	86	3	8	3
Buntdrucktüte 3	3	36	65	26	7	2
Buntdrucktüte 3	6	21	54	34	11	1
Buntdrucktüte 4	1	84	87	4	5	4
Buntdrucktüte 4	3	35	55	31	11	3
Buntdrucktüte 4	6	25	61	21	15	3
Buntdrucktüte 5	1	68	87	6	6	1
Buntdrucktüte 5	3	34	69	16	13	2
Buntdrucktüte 5	6	20	46	40	11	3

der Keimmethode PWB führten grundsätzlich zu den gleichen Resultaten. Gewisse bei den 3 Versuchsreihen aufgetretene Abweichungen in den Werten für Keimschnelligkeit und Keimfähigkeit lassen sich ohne weiteres durch folgende Umstände erklären:

1. Der Gehalt der Buntdrucktüten an dem schädigenden flüchtigen Stoff kann erheblich schwanken, sei es infolge von Unterschieden bei der Herstellung der Tüten, sei es infolge nachträglicher Verflüchtigung des Stoffes bei der Lagerung.

2. Die Wirksamkeit des schädigenden Stoffes wird durch physikalische Faktoren wie insbesondere durch die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse weitgehend beeinflusst.

Wie sehr Temperaturunterschiede, die schon durch die unterschiedliche Aufstellung der Petrischalen im Rodewaldapparat aufgetreten sind, sich auswirkten, zeigen folgende Feststellungen: Die bei jedem Keimversuch angesetzten 4 Petrischalen (Parallelen) standen im Rodewaldapparat (PWR) aus Raummangel aufeinander. Wie die täglich wiederholt vorgenommenen Temperaturkontrollen zeigten, waren die Temperaturverhältnisse im Apparat während der 6stündigen Beheizung nicht gleichmäßig. Unmittelbar an der Oberfläche des beheizten Sandbettes war die Temperatur höher als in der darüberliegenden Luftschicht, wo sie etwa 30° C betrug. Dadurch waren auch die Keimtemperaturen in den Petrischalen unterschiedlich, was wiederum eine verschieden starke Wirkung des flüchtigen Stoffes der Buntbilder auf die Keimung der Salatsamen zur Folge hatte.

Die Schädigungen der Salatsamen waren, wie Tab. 4 deutlich zeigt, um so größer, je geringer der Abstand der Petrischalen vom beheizten Sandbett war. Im Brutschrank (Keimmethode PWB) dagegen, wo gleichmäßige Temperaturverhältnisse herrschten, traten solche Unterschiede nicht auf.

Tabelle 4

Wirkung von 3 Buntbildern der Buntdrucktüten-Typ 3 auf die Keimung der Samen von Winterkopfsalat Mombacher bei verschiedenen Temperaturen

— Einzelergebnisse der 4 Parallel-Keimversuche —

	Keimschnelligkeit nach 4 Tagen %	Keimfähigkeit nach 10 Tagen			
		gekeimt %	nicht gekeimt %	anomal %	faul %
Unterste, auf dem Sandbettliegende Petrischale	6	29	61	8	2
Zweite Petrischale	33	66	23	6	5
Dritte Petrischale	46	77	12	9	2
Oberste Petrischale	57	87	6	6	1
Mittel der 4 Parallelen (siehe Tab. 3)	36	65	26	7	2

2. Wirkung der Klebränder der Buntdrucktüten-Typen 3, 4 und 5 auf die Keimung von Salatsamen

Tabelle 5 zeigt, daß auch von den Klebrändern der Buntdrucktüten-Typen 3, 4 und 5 eine keimschädigende Wirkung ausgeht. Sie erwies sich allerdings geringer als die des Buntbildes. Doch waren die Schädigungen durch die Klebränder — in ähnlicher Weise, wie dies beim Buntbild der Fall war — um so intensiver, je mehr Klebränder auf die Salatsamen wirkten. Während die Keimschnelligkeit schon durch die Klebränder von 2 Bunttüten beeinträchtigt wurde, trat eine Verminderung der Keimfähigkeit erst dann ein, wenn die Klebränder von 5 Tüten auf die Salatsamen einwirkten. Die Wirkung von 5 Klebrändern der Bunttüten-Type 3 war immerhin so intensiv, daß die Keimschnelligkeit von 91 % auf 32 % und die Keimfähigkeit von 91 % auf 61 % herabgedrückt wurde. Bei der Auszählung am 10. Tage fand sich im Keimbett eine jeweils verschieden große Anzahl nicht bzw. anomal gekeimter Samen vor. Wurden nunmehr die Klebränder entfernt und die Keimprüfung auf 6 weitere Tage ausgedehnt, so zeigte sich, daß von den nicht gekeimten Samen nur noch einzelne normal auskeimten und von den anomalen, wurzelgeschädigten Keimlingen sich nur wenige normal entwickelten. Die Schädigungen der Salatsamen während der 10tägigen Einwirkung der Klebränder waren somit so intensiv, daß auch nach ihrer Entfernung sich die Salatsamen innerhalb von 6 Tagen nicht erholten.

Tabelle 5

Einfluß der Klebränder der Buntdrucktüten auf die Keimung der Samen von Winterkopfsalat Mombacher (Keimmethode PWR)

Ausgeschnittene Klebränder in Petrischalen		Keimschnelligkeit nach 4 Tagen %	Keimfähigkeit nach 10 Tagen			
Buntdrucktüten-Nr.	Anzahl Klebränder		gekeimt %	nicht gekeimt %	anomal %	faul %
Ohne Klebränder (Kontrolle)		91	94	1	3	2
Buntdrucktüte 3	2	84	91	1	6	2
Buntdrucktüte 3	5	32	61	20	16	3
Buntdrucktüte 4	2	87	90	1	6	3
Buntdrucktüte 4	5	65	86	5	7	2
Buntdrucktüte 5	2	79	90	3	6	1
Buntdrucktüte 5	5	67	83	7	8	2

3. Wirkung der Tütenrückseiten der Buntdrucktüten-Typen 3, 4 und 5 auf die Keimung von Salatsamen

Die in Tabelle 6 zusammengefaßten Ergebnisse zeigen, daß auch von den Tütenrückseiten der Buntdrucktüten-Typen 3, 4 und 5 eine

keimschädigende Wirkung ausgeht, und zwar in stärkerem Maße, als dies bei den Klebrändern der Fall ist. Je mehr Tütenrückseiten auf die zur Keimung angesetzten Salatsamen einwirkten, um so intensiver waren wiederum die Schädigungen. Wirkten z. B. 6 Tütenrückseiten der Bunttüten-Type 3 auf die Samen ein, so wurde die Keimschnelligkeit von 63 % auf 6 % und die Keimfähigkeit von 90 % auf 31 % herabgedrückt. Nach Entfernen der Tütenrückseiten am 10. Auszählungstage keimten von den nicht bzw. anomal gekeimten Samen nur wenige Prozente normal.

Die in diesem Versuch gegenüber den vorherigen Versuchen allgemein niedrigeren Werte für Keimschnelligkeit — auch bei der Kontrolle ohne Tütenrückseiten — sind darauf zurückzuführen, daß bei noch so sorgfältiger Versuchsanordnung sich die Keimbedingungen nie ganz gleichmäßig gestalten lassen. Da innerhalb der in Tabelle 6 mitgeteilten Versuchsreihe alle Keimversuche unter den genau gleichen Bedingungen vorgenommen wurden, können die bei der Auszählung nach 4 Tagen erhaltenen Werte für Keimschnelligkeit unter sich ohne Vorbehalt miteinander verglichen werden.

Tabelle 6

Einfluß der Tütenrückseiten der Buntdrucktüten auf die Keimung der Samen von Winterkopfsalat Mombacher (Keimmethode PWR)

Ausgeschnittene Tütenrückseiten in Petrischalen		Keimschnelligkeit nach 4 Tagen %	Keimfähigkeit nach 10 Tagen			
Buntdrucktüten-Nr.	Anzahl Tütenrückseit.		gekeimt %	nicht gekeimt %	anomal %	faul %
Ohne Tütenrückseite (Kontrolle)		63	90	2	6	2
Buntdrucktüte 3	1	46	77	15	3	5
Buntdrucktüte 3	3	7	59	30	7	4
Buntdrucktüte 3	6	6	31	61	5	3
Buntdrucktüte 4	1	29	79	13	5	3
Buntdrucktüte 4	3	18	77	9	9	5
Buntdrucktüte 4	6	10	44	40	13	3
Buntdrucktüte 5	1	43	82	12	3	3
Buntdrucktüte 5	3	6	72	21	3	4
Buntdrucktüte 5	6	17	62	28	7	3

4. Wirkung der Buntdrucktüten-Type 6 auf die Keimung von Salatsamen

Die Buntdrucktüten-Type 6, die aus einer im Jahre 1950 erfolgten Lieferung der Großdruckerei stammt, übte auf die Keimung der Salatsamen eine viel geringere Schädwirkung aus. Die einzelnen Ergebnisse werden hier nicht mitgeteilt.

C. Zusammenfassung der Ergebnisse

1. Fünf verschiedene Muster von Buntdrucktüten (Typen 1, 2, 3, 4 und 5), die von einer Großdruckerei in den Jahren 1945—1948 an eine Samengroßhandlung geliefert wurden, enthielten einen flüchtigen Stoff, der auf die Keimung von Salatsamen stark schädigend wirkte. Ein aus dem Lieferungs-jahr 1950 stammendes Buntdrucktüten-Muster (Type 6) zeigte eine viel geringere Schadwirkung.

2. Die Beeinträchtigung der Keimung der Salatsamen durch den schädlichen Stoff der Bunttüten äußerte sich sowohl in einer starken Verminderung der Keimschnelligkeit als auch in einer erheblichen Herabsetzung der Keimfähigkeit. Die Salatsamen keimten unter dem Einfluß der Bunttüten entweder überhaupt nicht oder sie bildeten anomale Keime.

3. Bei der systematischen Prüfung der Frage, von welchen Teilen der Buntdrucktüten die Schadwirkung ausgeht, ergab sich, daß in erster Linie das Buntbild das schädliche Agens enthält. Doch wirkten auch andere Teile der Tüten wie insbesondere der Rotaufdruck der Vorderseite und die fast unbedruckte Tütenrückseite sowie in geringerem Grade die Klebränder auf die Keimung der Salatsamen schädigend. Bei der Buntdrucktüten-Type 6, die eine relativ nur geringe Schadwirkung ausübte, ging zwar vom Buntbild eine deutliche Schädigung aus, jedoch fast keine von den sonstigen Tütenteilen.

4. Die Abspaltung des flüchtigen Stoffes von den Buntdrucktüten und die Intensität seiner Wirkung hängen weitgehend von den Keimbedingungen wie der Temperatur, der Feuchtigkeit, der Art des Keimbettes sowie dem Zusammenwirken dieser Faktoren ab. Erhöhte Temperatur bei gleichzeitigem Vorhandensein einer genügend hohen Feuchtigkeit fördert unverkennbar die Abspaltung und Schadwirkung des flüchtigen Stoffes der Bunttüten. Für das Zustandekommen der Schädigung bei der Keimung sind jedoch auch solche Faktoren entscheidend, welche die Konzentration des flüchtigen Stoffes im Keimbett beeinflussen, wie z. B. die Möglichkeit des Luftzutrittes oder die Adsorption des flüchtigen Stoffes durch das Keimbett (feuchtes Filtrierpapier).

IV. Einfluß der Buntdrucktüten auf darin lagernde Salatsamen

Zur Klärung der Frage, ob Salatsamen schon allein durch Aufbewahrung in den Buntdrucktüten keimgeschädigt werden, wurden die Samen in die verdächtigen Buntdrucktüten und zum Vergleich in neutrale, weiße Tüten abgefüllt, längere Zeit darin gelagert und in gewissen Zeitabständen auf ihre Keimfähigkeit untersucht. Um zu prüfen, ob verschiedene Salatsorten gegenüber den Buntdrucktüten eine unterschiedliche Empfindlichkeit aufweisen, wurden die Lagerungsversuche mit Samen von 3 Salatsorten durchgeführt.

A. Methodik der Lagerungsversuche

1. Abfüllung und Aufbewahrung der Salatsamen

Die Salatsamen wurden — ähnlich wie in der Praxis des Samenhandels — in Mengen von etwa 1,4 g in die Tüten abgefüllt. Je 10 der durch Falzung verschlossenen Tüten wurden mittels eines Gummischwürchens gebündelt und in eine Cellophanhülle eingepackt. Mehrere so entstandene Päckchen kamen in eine kleine Pappschachtel. Für jede Tütensorte wurden besondere Pappschachteln verwendet, so daß eine gegenseitige Beeinflussung der verschiedenen Tüten bei der Lagerung ausgeschlossen war. Diese Verpackung verbürgte einen mehr oder weniger vollkommenen Luftabschluß und eine dichte Lagerung der Tüten, in ähnlicher Weise, wie dies in den verschlossenen Lagerkisten des Samengroßhandels der Fall ist. Dadurch war auch den etwa von den Buntdrucktüten ausgehenden chemischen Stoffen flüchtiger bzw. luft- oder sonstwie veränderlicher Natur die Möglichkeit zu dauernder Einwirkung auf die Samen gegeben. Diese Einwirkung erfuhr durch die laufende Entnahme von Samen für die Keimprüfungen keine Störung, da hierfür immer bis dahin ungeöffnete Päckchen verwendet wurden.

2. Lagerung der abgefüllten Salatsamen

Um dem möglichen Einfluß verschiedener Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsbedingungen auf die Wirkung der Buntdrucktüten Rechnung zu tragen, erfolgte die Lagerung der in die Tüten abgefüllten Samen an zwei verschiedenen Orten, an denen die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit mittels Thermohygrographen laufend (täglich 2—3mal) kontrolliert wurden:

Lagerung im Reinheitszimmer der Samenprüfungsstelle. Der Raum ist in den Wintermonaten geheizt. Die Temperatur schwankte sowohl innerhalb von 24 Stunden wie auch von Tag zu Tag um mehrere Grade, wies jedoch in den einzelnen Monaten fast die gleichen Durchschnittswerte auf und betrug während der Versuchsdauer im Mittel 20,9° C. Die relative Luftfeuchtigkeit, die im Vergleich zur Temperatur noch größeren Schwankungen unterworfen war, betrug im Mittel etwa 62 %. Die höchsten Werte wurden in den Monaten Juni bis Oktober 1951 registriert.

Lagerung im Photozimmer der Anstalt. Es handelt sich um einen unbenutzten Raum, der nicht geheizt wurde. Die Temperatur war deshalb je nach Jahreszeit und Witterung starken Schwankungen unterworfen. Sie betrug während der Versuchsdauer im Mittel 17,8° C und lag somit um etwa 3° C niedriger als die mittlere Temperatur im Reinheitszimmer. Auch die relative Feuchtigkeit schwankte im Photozimmer stark. Sie betrug im Mittel etwa 66 % und lag somit um etwa 4 % höher als die im Reinheitszimmer.

B. Die einzelnen Lagerungsversuche

Tab. 7 gibt eine Übersicht über die durchgeführten Lagerungsversuche, die dabei verwendeten Salatsamensorten und Buntdrucktüten-Typen sowie über die Dauer und den Ort der Lagerung. Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß bei jedem Lagerungsversuch gleichzeitig mehrere Buntdrucktüten-Typen und zum Vergleich neutrale, weiße Tüten in ihrer Wirkung auf die Keimfähigkeit der Salatsamen geprüft wurden. Die mit dem gleichen Samenmaterial beschickten Tüten einer Versuchsreihe lagerten unter völlig gleichartigen Bedingungen. Auch die nach einer gewissen Lagerungsdauer jeweils durchgeführten Keimprüfungen einer Versuchsreihe erfolgten immer gleichzeitig und unter den gleichen Keimbedingungen. Daher sind die Keimergebnisse aus jeder einzelnen Versuchsreihe ohne weiteres miteinander vergleichbar. Um zu gesicherten Ergebnissen zu gelangen, wurden immer mehrere, meistens 3 verschiedene Keimmethoden angewandt.

Tabelle 7
Übersicht über die Lagerungsversuche

Nr. des Lagerungsversuchs	Salatsamen-sorte	Geprüfte Tütentypen	Ort der Lagerung	Dauer des Lagerungsversuchs
I	Frühsalat, Viktoria Freiland	Bunttüten-Typen 3, 4, 5, 6; neutrale Tüten	Photozimmer	11 Monate
II	Frühsalat, Viktoria Freiland	Bunttüten-Typen 3, 4, 5, 6; neutrale Tüten	Reinheitszimmer	11 Monate
III	Winterkopfsalat, Mombacher	Bunttüten-Typen 3, 4, 5; neutrale Tüten	Photozimmer	8 Monate
IV	Winterkopfsalat Mombacher	Bunttüten-Typen 3, 4, 5; neutrale Tüten	Reinheitszimmer	8 Monate
V	Winterkopfsalat, Mombacher	Bunttüten-Type 2; neutrale Tüten	Reinheitszimmer	14 Monate
VI	Butterlattich, früher goldgelber	Bunttüten-Typen 3, 4, 5; neutrale Tüten	Photozimmer	9 Monate
VII	Butterlattich, früher goldgelber	Bunttüten-Typen 3, 4, 5; neutrale Tüten	Reinheitszimmer	9 Monate

In der vorliegenden Veröffentlichung ist es nicht möglich, die Keimprüfungsergebnisse sämtlicher Lagerungsversuche zahlenmäßig zu belegen. Es werden daher nur die Ergebnisse für die Lagerungsversuche I und II im einzelnen mitgeteilt. Auf die zahlenmäßige Mit-

teilung der Ergebnisse der übrigen Lagerungsversuche kann um so mehr verzichtet werden, als diese zu den gleichen Resultaten führten wie die Lagerungsversuche I und II.

1. Beeinflussung der Keimfähigkeit der Salatsamen Viktoria Freiland durch Aufbewahrung in Bunttüten

Die Samen von Fröhsalat Viktoria Freiland wurden in die Bunttüten-Typen 3, 4, 5 und 6 sowie zum Vergleich in neutrale, weiße Tüten abgefüllt und anschließend sowohl im Photozimmer (Lagerungsversuch I) als auch im Reinheitszimmer (Lagerungsversuch II) vom 20. 10. 50 bis 12. 9. 51 (11 Monate) gelagert. Die hohe Keimfähigkeit der Samen bei Versuchsbeginn ist aus Tab. 1 ersichtlich.

a) Lagerungsversuch I

Lagerung der in die Bunttüten abgefüllten Salatsamen
Victoria Freiland im Photozimmer

Tabelle 8
Keimresultate nach Keimmethode JW

Dauer der Lagerung	Lagerung der Salatsamen Viktoria Freiland in:									
	neutralen Tüten		Bunttüten Nr. 3		Bunttüten Nr. 4		Bunttüten Nr. 5		Bunttüten Nr. 6	
	KS %	KF %	KS %	KF %	KS %	KF %	KS %	KF %	KS %	KF %
2 Monate	96	97	92	95	89	92	89	95	94	94
5 Monate	92	93	92	96	85	92	83	90	92	92
8 Monate	90	92	64	80	2	71	2	70	90	91
11 Monate	81*)	83	75*)	79	3*)	63	6*)	68	—	—

KS = Keimschnelligkeit nach 4 Tagen, bei *) nach 5 Tagen

KG = Keimfähigkeit nach 10 Tagen

Tabelle 9
Keimresultate nach Keimmethode FZ

Dauer der Lagerung	Lagerung der Salatsamen Viktoria Freiland in:									
	neutralen Tüten		Bunttüten Nr. 3		Bunttüten Nr. 4		Bunttüten Nr. 5		Bunttüten Nr. 6	
	KS %	KF %	KS %	KF %	KS %	KF %	KS %	KF %	KS %	KF %
2 Monate	91	93	86	92	85	94	69	93	94	96
5 Monate	92	94	82	88	77	88	77	86	94	95
8 Monate	91	93	24	74	0	29	0	42	90	93
11 Monate	85*)	85	64*)	85	0*)	43	0*)	52	—	—

KS = Keimschnelligkeit nach 4 Tagen, bei *) nach 5 Tagen

KF = Keimfähigkeit nach 10 Tagen

Tabelle 10
Keimresultate nach Keimmethode FE

Dauer der Lagerung	Lagerung der Salatsamen Viktoria Freiland in:									
	neutralen Tüten		Bunttüten Nr. 3		Bunttüten Nr. 4		Bunttüten Nr. 5		Bunttüten Nr. 6	
	KS	KF	KS	KF	KS	KF	KS	KF	KS	KF
	‰	‰	‰	‰	‰	‰	‰	‰	‰	‰
2 Monate	91*)	96	76*)	90	72*)	93	46*)	92	93*)	95
5 Monate	92	93	85	88	79	85	70	85	94	94
8 Monate	93	94	46	55	0	17	0	22	93	93
11 Monate	86	87	41	84	0	1	0	2	—	—

KS = Keimschnelligkeit nach 7 Tagen, bei *) nach 6 Tagen

KF = Keimfähigkeit nach 10 Tagen

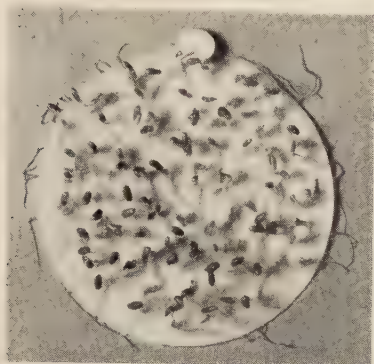
Die Ergebnisse des Lagerungsversuches I (Tab. 8—10) zeigen: Die Salatsamen Viktoria Freiland wurden durch Aufbewahrung in den Buntdrucktüten und Lagerung im Photozimmer stark keimgeschädigt. Am schädlichsten erwiesen sich die Buntdrucktüten-Typen 4 und 5. Durch ihre Einwirkung wurde die Keimschnelligkeit der Samen schon nach einer Lagerung von 2 bzw. 5 Monaten beeinträchtigt. Nach 8 Monaten und längerer Lagerung der Salatsamen in diesen Tüten war die Keimschnelligkeit praktisch gleich null und auch die Keimfähigkeit sehr stark herabgesetzt. Die Buntdrucktüten-Type 3 schädigte die Samen in geringerem Maße. Schädigungen durch die Buntdrucktüten-Type 6 wurden bei einer Lagerung von 8 Monaten nicht festgestellt. Die zum Vergleich in neutralen Tüten aufbewahrten Salatsamen zeigten während der ganzen Lagerungsdauer die ursprüngliche hohe Keimfähigkeit.

Die nach den verschiedenen Keimmethoden erhaltenen Keimresultate weisen erhebliche Unterschiede auf. So ergaben sich bei der Keimmethode JW für Keimschnelligkeit und Keimfähigkeit höhere Werte als bei der Einkeimung in Filtrierpapier nach den Keimmethoden FZ und FE. Der flüchtige Giftstoff, der von den Salatsamen während ihrer Aufbewahrung in den Bunttüten aus diesen aufgenommen wurde, hat somit bei der Keimung je nach den Keimungsbedingungen eine verschieden intensive Wirkung ausgeübt. Offenbar entweicht der flüchtige Stoff im Jacobsenapparat (JW) infolge der höheren Temperatur (Wechseltemperatur) und des möglichen größeren Luftaustausches teilweise, was in den Filtrierpapiertaschen (FZ und FE) nicht in gleicher Weise möglich ist.

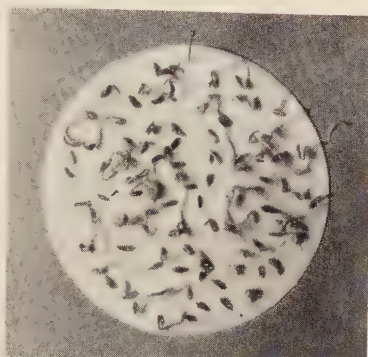
Im Keimbett der durch die Bunttüten geschädigten Salatsamen fanden sich bei der Auszählung der Keimprozentage am 10. Tage neben vielen nicht gekeimten Samen auch ziemlich viele anomale Keimlinge vor. Diese wiesen stark verdickte, vielfach bräunlich verfärbte

Abbildungen

Beeinflussung der Keimschnelligkeit der Salatsamen Viktoria Freiland durch 8 Monate lange Lagerung in den Buntdrucktüten



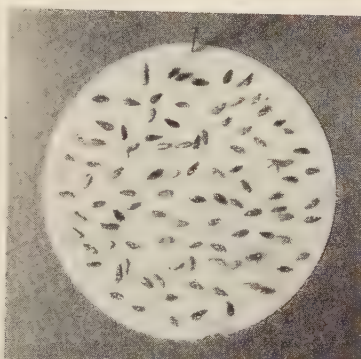
a. KS = 90 %



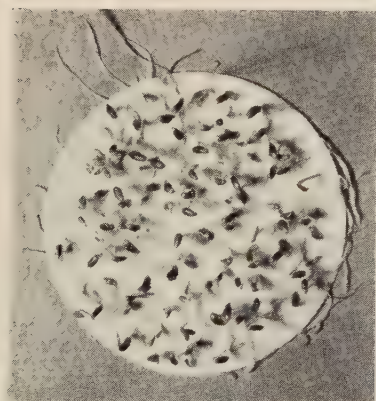
b. KS = 64 %



c. KS = 2 %



d. KS = 2 %



e. KS = 90 %

Es bedeuten :

- a = Aufbewahrung
in neutralen, weißen Tüten
- b = Aufbewahrung in Bunttüten-Type 3
- c = Aufbewahrung in Bunttüten-Type 4
- d = Aufbewahrung in Bunttüten-Type 5
- e = Aufbewahrung in Bunttüten-Type 6
- KS = Keimschnelligkeit nach 4 Tagen

Wurzeln auf, denen meist auch die Wurzelhaare fehlten. Die Wurzelbildung war offensichtlich gehemmt. Vielfach war auch die Sproßbildung anomal. Soweit Keimblätter überhaupt ausgebildet waren, zeigten diese braun bis schwarzbraun verfärbte Stellen. Im Jacobsenapparat (JW) war die Sproßbildung normaler als bei der Keimung in Filtrierpapiertaschen (FZ und FE); doch zeigten sich auch hier braun verfärbte Stellen an den Rändern und teilweise im Inneren der Keimblätter. Außer den genannten Nekrosen wurden an den Keimlingen der in Bunttüten gelagerten Samen kleine rote Pünktchen festgestellt. Solche fanden sich auch auf dem Filtrierpapier unmittelbar unter den Keimlingen vor. Vermutlich handelt es sich dabei um eine pathologische Anthozyanbildung.

Die Beeinflussung der Keimenergie (Keimschnelligkeit) der Salatsamen *Viktoria Freiland* durch deren Aufbewahrung in den Bunttüten und Lagerung während 8 Monate im Photozimmer wurde photographisch festgehalten. Die Abbildungen zeigen die Keimresultate, die nach der Keimmethode JW bei der Auszählung am 4. Tage erhalten wurden (siehe Tabelle 8). Die Einkeimung der Salatsamen ist in der ganzen Versuchsreihe zu gleicher Zeit und unter den gleichen Keimbedingungen erfolgt. Die Bilder b, c und d veranschaulichen in überzeugender Weise das Ausmaß der Schädigungen durch die Buntdrucktüten-Typen 3, 4 und 5. Demgegenüber zeigen die Bilder a und e, daß von den neutralen Tüten wie auch von der Buntdrucktüten-Type 6 eine Beeinflussung der Keimenergie nicht erfolgt ist.

Die Ergebnisse des Lagerungsversuches II zeigen: Auch bei der Lagerung im Reinheitszimmer (höhere Temperatur und geringere relative Luftfeuchtigkeit als im Photozimmer) wurden die in den

b) Lagerungsversuch II

Lagerung der in die Bunttüten abgefüllten Salatsamen *Viktoria Freiland* im Reinheitszimmer

Tabelle 11

Keimresultate nach Keimmethode JW

Dauer der Lagerung	Lagerung der Salatsamen <i>Viktoria Freiland</i> in:									
	neutralen Tüten		Bunttüten Nr. 3		Bunttüten Nr. 4		Bunttüten Nr. 5		Bunttüten Nr. 6	
	KS	KF	KS	KF	KS	KF	KS	KF	KS	KF
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
2 Monate	94	96	91	95	94	95	95	96	93	96
5 Monate	94	95	94	94	93	94	95	96	94	95
11 Monate	85	86	77	87	0	58	0	66	82	84

KS = Keimschnelligkeit nach 4 Tagen

KF = Keimfähigkeit nach 10 Tagen

Tabelle 12
Keimresultate nach Keimmethode FZ

Dauer der Lagerung	Lagerung der Salatsamen Viktoria Freiland in:									
	neutralen Tüten		Bunttüten Nr. 3		Bunttüten Nr. 4		Bunttüten Nr. 5		Bunttüten Nr. 6	
	KS %	KF %	KS %	KF %	KS %	KF %	KS %	KF %	KS %	KF %
2 Monate	91	95	86	91	89	93	91	95	89	93
5 Monate	91	94	92	93	88	94	91	94	91	94
11 Monate	86	89	52	85	0	46	0	64	87	89

KS = Keimschnelligkeit nach 4 Tagen

KF = Keimfähigkeit nach 10 Tagen

Tabelle 13
Keimresultate nach Keimmethode FE

Dauer der Lagerung	Lagerung der Salatsamen Viktoria Freiland in:									
	neutralen Tüten		Bunttüten Nr. 3		Bunttüten Nr. 4		Bunttüten Nr. 5		Bunttüten Nr. 6	
	KS %	KF %	KS %	KF %	KS %	KF %	KS %	KF %	KS %	KF %
2 Monate	94	96	92	92	87	93	90	95	89	94
5 Monate	94	95	93	94	90	92	93	94	91	94
11 Monate	90	90	80	85	0	5	0	33	92	92

KS = Keimschnelligkeit nach 4 Tagen

KF = Keimfähigkeit nach 10 Tagen

Buntdrucktüten aufbewahrten Salatsamen Viktoria Freiland stark keimgeschädigt. Die Schäden stellten sich hier allerdings langsamer ein als bei der Lagerung im Photozimmer und waren nach 5 Monate langer Lagerung noch nicht feststellbar. Nach 11 Monaten war aber bei den in den Bunttüten-Typen 4 und 5 aufbewahrten Salatsamen die Keimschnelligkeit praktisch gleich null und auch die Keimfähigkeit stark beeinträchtigt. Die Buntdrucktüten-Type 3, die sich schon bei der Lagerung im Photozimmer als weniger schädlich erwiesen hatte, schädigte auch bei der Lagerung im Reinheitszimmer in wesentlich geringerem Grade. Eine Schadwirkung durch die Bunttüten-Type 6 war auch nach einer Lagerung von 11 Monaten ebensowenig festzustellen wie eine solche durch neutrale, weiße Tüten. Bei der Auszählung nach 10 Tagen fanden sich wiederum im Keimbett der durch die Bunttüten geschädigten Salatsamen zahlreiche nicht gekeimte Samen und auch ziemlich viele anomale Keime vor. Die Anomalien waren die gleichen wie bei den vorhergehenden Versuchen.

2. Beeinflussung der Keimfähigkeit der Samen von Winterkopfsalat Mombacher durch Aufbewahrung in Buntdrucktüten

a) Lagerungsversuche III und IV

Die Samen von Winterkopfsalat Mombacher (U 12) wurden in die Buntdrucktüten-Typen 3, 4 und 5 sowie zum Vergleich in neutrale, weiße Tüten abgefüllt und anschließend sowohl im Photozimmer (Lagerungsversuch III) als auch im Reinheitszimmer (Lagerungsversuch IV) vom 4. 10. 50 bis 5. 6. 51 (8 Monate) gelagert. Dabei wurden folgende Ergebnisse erzielt:

Bei der Lagerung im Photozimmer wurden die in den Buntdrucktüten-Typen 3, 4 und 5 aufbewahrten Samen von Winterkopfsalat Mombacher stark keimgeschädigt. Schon nach einer Lagerung von 2 Monaten war die Keimschnelligkeit der Samen erheblich herabgesetzt und auch die Keimfähigkeit teilweise stark beeinträchtigt. Während die in den neutralen Tüten gelagerten Samen nach dieser Zeit eine Keimschnelligkeit von 92 % aufwiesen, betrug diese bei den in den Bunttüten 4 und 5 aufbewahrten Samen zwischen 5 % und 22 % und bei den in den Bunttüten 3 gelagerten Samen 52 % bis 55 % (Keimmethoden JW, FZ und FE). Die Keimfähigkeit (Keimmethoden FZ und FE) der in den weißen Tüten aufbewahrten Samen betrug nach 2 Monaten Lagerung 94 %, diejenige der ebenso lange in den Bunttüten 4 und 5 aufbewahrten Samen zwischen 36 % und 68 %. Bei einer Lagerungsdauer von 5 bzw. 8 Monaten traten die Keimschädigungen in noch stärkerem Maße auf. Bei den Salatsamen, die in den Bunttüten 4 und 5 aufbewahrt wurden, betrug nach 8 Monate langer Lagerung die Keimschnelligkeit zwischen 1 % und 17 %, die Keimfähigkeit zwischen 29 % und 47 %. Die zum Vergleich in neutralen Tüten aufbewahrten Salatsamen zeigten die ursprüngliche normale Keimfähigkeit. Die Buntdrucktüten-Typen 4 und 5 haben sich somit auch bei den Lagerungsversuchen mit Samen von Winterkopfsalat Mombacher — ebenso wie bei den Versuchen mit Samen von Viktoria Freiland — als besonders schädlich erwiesen.

Bei der Lagerung im Reinheitszimmer stellten sich die Schädigungen langsamer ein als bei der Lagerung im Photozimmer. Nach 8 Monate langer Lagerung im Reinheitszimmer war aber bei den in den Buntdrucktüten 4 und 5 gelagerten Salatsamen die Keimschnelligkeit auf 0 % bis 20 % und die Keimfähigkeit auf 24 % bis 69 % zurückgegangen. Im Keimbett der geschädigten Salatsamen fanden sich bei der Auszählung am 10. Tage noch zahlreiche nicht gekeimte Samen und außerdem ziemlich viele anomale Keime vor. Die Anomalien waren dieselben wie bei den Lagerungsversuchen I und II.

b) Lagerungsversuch V

Durch den Lagerungsversuch V wurde der Einfluß der Buntdrucktüten-Type 2 auf die Keimfähigkeit der Samen von Winterkopfsalat

Mombacher (U 12) während einer Lagerungsdauer von 14 Monaten im Reinheitszimmer geprüft. Bei diesem Versuch sollte außerdem untersucht werden, inwieweit die Art der Verpackung der mit den Salatsamen beschickten Bunttüten auf deren Schadwirkung Einfluß hat. Je nach der Verpackung ist der Zutritt von Luft und Feuchtigkeit und somit auch die Möglichkeit der Verflüchtigung des schädlichen Stoffes verschieden. Die durch Falzung verschlossenen Bunttüten wurden daher auf folgende zwei Arten verpackt und gelagert:

- a) Tüten zu 10 Stück gebündelt, in Cellophan verpackt, in Pappschachteln,
- b) Tüten einzeln, nicht in Cellophan verpackt, in Pappschachteln.

Der Lagerungsversuch V hat folgendes ergeben: Die Keimschnelligkeit und Keimfähigkeit der Salatsamen wurden durch ihre Aufbewahrung in der Buntdrucktüten-Type 2 und Lagerung im Reinheitszimmer stark beeinträchtigt. Die Schädigungen traten allerdings erst nach einer Lagerungsdauer von 11—14 Monaten auf. Sie waren bei den in Cellophanhüllen verpackten Bunttüten viel stärker als bei den nur lose in Pappschachteln aufbewahrten Tüten. Durch die Cellophanhülle wurde ein Entweichen des flüchtigen Stoffes verhindert. Dieser hatte sich im Gegenteil allmählich angereichert, wodurch sich die intensive Schadwirkung erklärt. Die zur Kontrolle mitgeprüften neutralen, weißen Tüten blieben auf die Salatsamen ohne Einfluß.

3. Beeinflussung der Keimfähigkeit der Samen von Butterlattich, früher goldgelber, durch Aufbewahrung in den Bunttüten

In zwei weiteren Lagerungsversuchen VI und VII wurden Samen von Butterlattich, früher goldgelber, in den Buntdrucktüten-Typen 3, 4 und 5 sowie zum Vergleich in neutralen, weißen Tüten im Photozimmer und im Reinheitszimmer gelagert. Bei einer Aufbewahrungsdauer von 9 Monaten traten auch bei dieser Salat-sorten die gleichen Schädigungen auf wie bei den Sorten Winterkopfsalat Mombacher und Frühsalat Viktoria Freiland. Auch hier waren die Schädigungen bei der Lagerung im Photozimmer stärker als bei der Lagerung im Reinheitszimmer. Die durch die Bunttüten-Type 3 hervorgerufenen Schädigungen waren — in Übereinstimmung mit den früheren Befunden — geringer als die Schäden durch die Bunttüten 4 und 5, die sich wiederum als sehr schädlich erwiesen.

C. Zusammenfassung der Ergebnisse der Lagerungsversuche

1. Salatsamen wurden durch Aufbewahrung in den verdächtigen Buntdrucktüten und Lagerung unter natürlichen Bedingungen keimgeschädigt. Die Schädigungen äußerten sich zunächst in einer Verminderung der Keimenergie (Keimschnelligkeit), sodann in einer sol-

chen der Keimfähigkeit. Am 10. Auszählungstag hatte ein Teil der Samen entweder überhaupt nicht gekeimt oder anomale, wertlose Keimlinge gebildet.

2. Die Schädigungen der Salatsamen durch die Buntdrucktüten nahmen mit zunehmender Lagerungsdauer zu und führten schließlich bis zum völligen Verlust der Keimfähigkeit. Sie traten, wenn die Lagerung bei höherer, relativer Luftfeuchtigkeit und geringerer Temperatur erfolgte, rascher ein und waren stärker als bei Lagerung in einem Raum mit geringerer relativer Luftfeuchtigkeit und höherer Temperatur. Im ersten Fall waren Keimsehnelligkeit und Keimfähigkeit der Salatsamen teilweise schon nach einer Lagerungsdauer von 2 Monaten stark beeinträchtigt. Erhöhte Feuchtigkeit der Luft in Verbindung mit höherer Temperatur begünstigte somit offensichtlich die Schadwirkung der Buntdrucktüten.

3. Als besonders schädlich haben sich die Buntdrucktüten-Typen aus dem Herstellungs- bzw. Lieferungsjahr 1948 erwiesen. In geringerem Grade schädigte eine Bunttüten-Type aus der Lieferung 1945. Keine Schädigungen übte eine Bunttüten-Type aus der Lieferung 1950 aus.

4. Die Samen der 3 Salatsorten Winterkopfsalat Mombacher, Frühlingsalat Viktoria Freiland und Butterlattich, früher goldgelber, wurden durch Aufbewahrung in den Buntdrucktüten in gleicher Weise geschädigt. Eine unterschiedliche Empfindlichkeit dieser Salatsorten konnte also nicht festgestellt werden.

V. Zur Frage der Natur des keimschädigenden Stoffes der Buntdrucktüten

Wenngleich bei den Untersuchungen nicht beabsichtigt war, die chemische Natur des keimschädigenden Stoffes der Buntdrucktüten festzustellen, so hat sich dabei doch ergeben, daß der Stoff von flüchtiger Beschaffenheit ist. Zu dem gleichen Ergebnis haben auch die Untersuchungen der eingangs erwähnten Institute geführt. Nach von Schelhorn, die verschiedene Versuche zu Identifizierung des toxischen Stoffes durchgeführt hat, ist der Stoff zwar flüchtig, jedoch nicht leicht flüchtig, da eine 24stündige Aufbewahrung der Buntdrucktüten im Trockenschrank bei 90° C die keimschädigende Wirkung der Tüten nicht verringerte.

Der keimschädigende Stoff kann auf verschiedene Weise in die Buntdrucktüten gelangt sein:

1. Schon das zur Herstellung der Buntdrucktüten verwendete Papier kann der Träger der toxischen Substanz sein.

2. Beim Bedrucken der Buntdrucktüten im Offsetdruckverfahren können Stoffe mit toxischer Wirkung (Pigmente, Firnisse, Sikkative) Verwendung gefunden haben.

3. Der keimschädigende Stoff kann dem Klebstoff, mit dem die Buntdrucktüten zusammengeklebt wurden, angehaftet haben. Klebstoffen werden, um sie vor mikrobiologischem Verderb zu schützen, nicht selten Konservierungsmittel zugesetzt, bei denen es sich um hochwirksame Zellgifte handeln kann.

Die getrennte Untersuchung der verschiedenen Teile der Buntdrucktüten hat, wie wir weiter oben sahen, keine sicheren Anhaltspunkte dafür ergeben, von welchen Tütenteilen die keimschädigende Wirkung ausgeht und bei welchem Herstellungsgang der toxisch wirkende Stoff in die Buntdrucktüten gelangt ist. Alle Tütenteile (farbiges Bild der Vorderseite, Rotaufdruck der Vorderseite, unbedruckte Tütenrückseite, Klebränder) erwiesen sich, wenn auch in verschieden hohem Grade, als keimschädigend. Die stärkste Wirkung zeigten die Buntdrucktüten. Die Feststellung von Schelhorn, daß die beklebten Tütenteile wesentlich stärkere Keimschädigungen hervorrufen als die nicht mit Klebstoff versehenen Teile, konnte nicht bestätigt werden. Es muß auch ausdrücklich betont werden, daß eine stärkere keimschädigende Wirkung einzelner Buntdrucktüten Teile nicht als Beweis dafür angesehen werden kann, daß der Giftstoff in den betreffenden Tütenteilen bzw. in den diesen anhaftenden Substanzen (z. B. Klebstoffen, Pigmenten u. a.) schon ursprünglich vorhanden war. Es ist durchaus möglich, daß der auf irgendeine Weise in die Tüten gelangte Giftstoff infolge seiner flüchtigen Beschaffenheit sich aus den ursprünglich damit behafteten Tütenteilen wieder ganz oder teilweise verflüchtigt, während er von anderen Tütenteilen nachträglich leichter absorbiert und festgehalten wird.

Von Schelhorn hält es nicht für wahrscheinlich, daß das zur Herstellung der Buntdrucktüten verwendete Papier der Träger des Giftstoffes ist. Als Argument führt sie an, daß Buntdrucktüten, die nachweislich aus den verschiedensten Papiertypen und -qualitäten (mehrere Papierfabriken) hergestellt waren, die gleiche keimschädigende Wirkung gezeigt haben.

Von zahlreichen bei Offsetdruckverfahren verwendeten Substanzen wie verschiedenen Pigmenten, Firnisarten und Sikkativen, die von Schelhorn einzeln auf ihre keimschädigende Wirkung geprüft hat, haben sich fast alle als unwirksam erwiesen. Doch rief ein untersuchtes Sikkativ bei Gurkensamen die gleichen Keimschädigungen hervor wie die Buntdrucktüten. Es ist daher möglich, daß der keimschädigende Stoff in Form eines Sikkativs in die Buntdrucktüten gelangt ist. Leider konnte von Schelhorn in ihre Versuche nur solche Materialien einbeziehen, die nach der Währungsreform 1948 zur Verwendung gelangten. Ersatzstoffe bzw. verunreinigte Materialien aus der Zeit vor der Währungsreform konnten nicht beschafft werden.

Zwecks Feststellung, ob von den Klebrändern der Buntdrucktüten die keimschädigende Wirkung ausgeht, hat von Schelhorn mehrere Konservierungsmittel, die bei Klebstoffen und anderen Ma-

terialien häufig Verwendung finden, geprüft. Diese Konservierungsmittel riefen zwar in stärkeren Konzentrationen bei keimenden Gurken Schädigungen hervor, doch waren diese von anderer Art als die durch die Buntdrucktüten verursachten Schädigungen. Wurden die Konservierungsmittel in geringeren Dosierungen, wie sie mit dem Klebstoff in die Buntdrucktüten gelangen können, angewendet, so erwiesen sie sich als unwirksam.

Die bisherigen Untersuchungen haben ergeben, daß der in den Buntdrucktüten bestimmter Herstellungsserien enthaltene keimsschädigende Stoff biologisch stark wirksam ist und einen relativ hohen Dampfdruck besitzt, wodurch er befähigt ist, in die Samen hinein zu diffundieren, sich dort anzureichern und Teile des Zellgewebes, insbesondere die Keimwurzeln, zu schädigen. Es ist jedoch nicht bekannt, welcher Natur dieser Stoff ist und bei welchem Herstellungsvorgang er in die Buntdrucktüten gelangt ist. Die Untersuchungen, die von Schelhorn zur Identifizierung des toxischen Stoffes durchgeführt hat, gestalteten sich auch deshalb schwierig, „weil alle beteiligten Firmen aus Furcht vor Ersatzansprüchen darauf hinarbeiteten, den Herstellungsvorgang und die verwendeten Rohmaterialien geheimzuhalten bzw. zu verschleiern“. Aus der Tatsache, daß derartig keimsschädigende Buntdrucktüten nur von einer Großdruckerei hergestellt und von dieser nur in den Jahren 1945—1949 in den Verkehr gebracht wurden, und daß sich die von dieser Firma vorher und nachher sowie die von anderen Firmen hergestellten Buntdrucktüten als einwandfrei erwiesen haben, darf nicht der Schluß gezogen werden, daß es sich bei dem Vorkommnis um eine Ausnahmeerscheinung handelt, die auf die Verwendung eines ungeeigneten Ersatzstoffes in der ersten Nachkriegszeit zurückzuführen ist. Es ist vielmehr durchaus möglich, daß das keimsschädigende Agens auch in Zukunft in die Buntdrucktüten mit irgendwelchen Substanzen gelangt, die man im guten Glauben an ihren Wert und an ihre Harmlosigkeit für die Herstellung der Bunttüten verwendet. Derartige schwerwiegende Überraschungen, wie sie sich bei der Verwendung der schädlichen Buntdrucktüten ergeben haben, können daher in Zukunft vermieden werden, wenn die Natur des keimsschädigenden Agens bekannt ist. Zu diesem Zweck sollten alle bei der Herstellung der Buntdrucktüten, im besonderen bei den Druck- und Klebverfahren, jemals verwendeten Rohstoffe systematisch auf ihre biologische Wirkung geprüft werden. Es wäre zu wünschen, daß derartige Untersuchungen im Hinblick auf die große volkswirtschaftliche Bedeutung der Frage ausreichend finanziell unterstützt werden und daß alle Kreise, die das Problem angeht, zu dessen Klärung beitragen.

VI. Zusammenfassung

1. Im Frühjahr 1949 erhielt eine namhafte süddeutsche Samen-großhandlung aus ihren Abnehmerkreisen zahlreiche Reklamationen, weil die in Kleinhandelspackungen gelieferten Gemüsesämereien

größtenteils nur ungenügend aufgelaufen waren. Bestände der gleichen Sämereien, die nicht in Kleinhandelspackungen abgefüllt, sondern in Säcken gelagert worden waren, zeigten im Frühjahr noch die gleiche gute Keimfähigkeit wie im vorausgegangenen Herbst. Erfahrungen ähnlicher Art wurden auch von anderen Samengroßfirmen gemeldet. Es lag der Verdacht nahe, die Einbuße der Keimfähigkeit der Gemüsesämereien einer schädlichen Wirkung der zur Herstellung der Kleinhandelspackungen verwendeten Buntdrucktüten zuzuschreiben. Alle betroffenen Samenfirmen hatten die Buntdrucktüten von der gleichen Großdruckerei bezogen.

2. Umfangreiche Untersuchungen erbrachten den Nachweis, daß die Buntdrucktüten bestimmter Herstellungsserien der Großdruckerei einen flüchtigen Stoff enthalten, der sowohl auf keimende als auch auf ruhende Salatsamen stark toxisch wirkt.

3. Läßt man derartige Buntdrucktüten auf die zur Keimung angesetzten Salatsamen indirekt, d. h. ohne daß sie mit ihnen in Berührung kommen, einwirken, so keimt ein Teil der Samen überhaupt nicht, ein anderer bildet anomale Keimlinge. Die Anomalien zeigen sich in erster Linie an den Keimwurzeln, die entweder nicht ausgebildet werden oder sich pathologisch entwickeln. Keimschnelligkeit und Keimfähigkeit der Salatsamen werden stark herabgesetzt. Je nach den Versuchsbedingungen ist die toxische Wirkung der Buntdrucktüten verschieden stark.

4. Wurden die in die Buntdrucktüten abgefüllten Salatsamen unter natürlichen Bedingungen — in gleicher Weise wie die Kleinhandelspackungen des Samenhandels — gelagert, so zeigten sich nach einigen Monaten starke Keimschädigungen der Samen. Sie äußerten sich anfangs in einer Herabsetzung der Keimschnelligkeit, später auch in einer Verminderung der Keimfähigkeit und führten allmählich zum völligen Verlust derselben.

5. Die Schnelligkeit und der Grad der Schädigung der Salatsamen bei ihrer Aufbewahrung in den Bunttüten hängen von verschiedenen Faktoren ab:

a) Vom Gehalt der Bunttüten an dem schädlichen Stoff. Dieser ist je nach der Herstellungsserie (Herstellungsjahr) verschieden. Er hängt auch vom Alter der Buntdrucktüten und der Art ihrer Aufbewahrung ab. Höhere Temperatur bewirkt eine Verflüchtigung des Stoffes. Mit zunehmendem Alter verringert sich die Giftwirkung der Tüten.

b) Von der Lagerungsdauer. Je länger die Samen in den Buntdrucktüten lagern, um so stärker werden sie geschädigt. Es genügt schon eine Lagerungsdauer von 2 Monaten, um die Keimschnelligkeit und Keimfähigkeit erheblich zu vermindern.

c) Von Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Lagerung bei einer mittleren relativen Luftfeuchtigkeit von 66 % und einer mittleren Temperatur von 17,8° C führte zu rascheren und stärkeren

keren Schädigungen als eine Lagerung bei 62% relativer Luftfeuchtigkeit und einer Temperatur von 20,9° C. Höhere Luftfeuchtigkeit, besonders in Verbindung mit erhöhter Temperatur, begünstigt offensichtlich die Schadwirkung der Bunttüten. Doch ist der Einfluß der Wechselwirkung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf die Intensivierung des schädlichen Stoffes im einzelnen noch nicht genügend geklärt.

d) **Von der Art der Verpackung.** Bei fast luftdichter Verpackung der gefüllten Buntdrucktüten (Cellophanhüllen) werden, infolge der verminderten Abgabe des flüchtigen Stoffes nach außen, die Samen stärker geschädigt als bei loser Lagerung der Tüten.

6. Von den geprüften Buntdrucktüten der Großdruckerei erwiesen sich die Tüten aus der Lieferung 1948 am schädlichsten. In geringerem Maße schädigten Tüten aus einer Lieferung 1945. Keine bzw. nur eine schwache Schädigung zeigten Tüten einer Lieferung 1950.

7. Die systematische Untersuchung der Frage, welche Teile der Buntdrucktüten Träger des fraglichen toxischen Stoffes sind, ergab, daß dieser besonders im Buntbild der Tütenvorderseite enthalten ist. Aber auch andere Tütenteile wie die Klebränder und sogar die fast unbedruckte Tütenrückseite, vermögen schädigend zu wirken. Man kann annehmen, daß der toxische Stoff primär im Buntbild enthalten ist und sich nachträglich den anderen Tütenteilen mitteilt. Die chemische Natur des Stoffes ist nicht bekannt.

8. Die Samen der 3 geprüften Salatsorten Winterkopfsalat Mombacher, Frühsalat Viktoria Freiland und Butterlattich, früher goldgelber, wurden durch den toxischen Stoff der Buntdrucktüten gleich stark geschädigt.

9. Die schädliche Wirkung der geprüften Buntdrucktüten ist so erheblich, daß sie für das von mehreren Samengroßhandlungen gemeldete Nachlassen der Keimfähigkeit und den schlechten Aufgang von Gemüsesämereien verantwortlich gemacht werden muß.

Kleine Mitteilungen

Die Röntgenbestrahlung von Tulpenzwiebeln und ihr modifizierender Einfluß auf die schon vorhandenen Organe sowie auf diejenigen, welche noch nicht geformt sind.

Von W. E. de Mol van Oud Loosdrecht.

Die erste Knospenmutation durch Röntgenbestrahlung wurde von mir bei Hyazinthen im Jahre 1922 erzeugt; bei Tulpen war dies erst im Jahre 1928 der Fall.

Die mit Tulpen drei Jahre lang (1938, 1939 und 1940) unternommenen Röntgenbestrahlungsexperimente haben ergeben, daß in zwei aufeinanderfolgenden Jahren Modifikationen entstehen können — und zwar im ersten und im zweiten Jahre nach der Bestrahlung —, welche in beiden Jahren die gleichen Kennzeichen aufweisen. Diese Modifikationen bleiben demnach nicht allein auf die Endsprosse (Zentralsprosse) beschränkt, welche im ersten Frühjahr nach der Bestrahlung blühen, sondern sie treten auch im darauffolgenden Jahre während der Blüte der Hauptknospe (Hauptzwiebel) wieder auf. Im dritten Jahre nach der Bestrahlung sind keine Modifikationen mehr wahrgenommen worden; die Pflanzen wuchsen dann wieder vollständig normal. Bei verschiedenen Varietäten von *Tulipa hortensis* ist diese Erscheinung wahrzunehmen, aber am deutlichsten bei Mendel Krelage's Triumph.

Daß die Pflanzen bei der Verabreichung einer niedrigeren Dosis r ebenso stark zu leiden hatten wie bei einer niedrigeren Spannung und einer höheren Dosis r , ist wahrscheinlich auf die größere Hartheit der Strahlen zurückzuführen.

Als im Jahre 1941 an acht verschiedenen Daten (von Juli bis September) die gleiche Dosis r verabreicht wurde, war die Anlage der Hauptknospe am Fuß der Endknospe schon vorhanden. Bei näherer Untersuchung stellte sich heraus, daß diese Hauptknospe dann, sowohl bei den früher blühenden wie auch bei den später blühenden Varietäten der verschiedenen Abteilungen, sich erst wenig entwickelt hatte.

Je früher die Zwiebeln bestrahlt worden waren (1941), um so mehr hatte die Endknospe (Blüte 1942) gelitten. Wenn die Endknospe eine stark modifizierte Pflanze geliefert hatte, brachte die Hauptknospe eine Pflanze hervor, welche nicht so sehr vom Normalen abwich (Blüte 1943) und auch umgekehrt. Hierdurch kommen wir zu der Schlußfolgerung, daß zwischen dem Wuchs der Endknospe und demjenigen der Hauptknospe ein korrelativer Zusammenhang bestehen muß. Diese Modifikation wird durch die Schwächung der Pflanze verursacht, wobei die eine Varietät empfindlicher ist als die andere.

Was die Endknospe und die Hauptknospe betrifft, so hatte die Bestrahlung zur Folge, daß von einem normal verlaufenden Metabolismus zwei Jahre lang keine Rede sein konnte; in diesem Falle also weder von einem normalen Anabolismus noch von einem normalen Katabolismus. Im Gegensatz zu den Organen der Endknospe, welche von der Bestrahlung direkt beeinflußt worden sind, wurden die Organe der Hauptknospe indirekt beeinflußt.

Diese zweijährigen Modifikationen bedeuten keineswegs etwas Spezifisches, das nur durch die Röntgenbestrahlung verursacht sein kann. In der praktischen Tulpenkultur sind uns sechs Fälle bekannt, wo sich besondere äußere Konditionen länger als ein Jahr geltend machten, nämlich: 1. bei der Anwendung von Düngemitteln mit Giften; 2. beim Weiterzüchten von Treibtulpen; 3. beim „blindstoken“ (blind Heizen) der Zwiebeln; 4. beim Erscheinen von Tulpendieben; 5. bei der Verabreichung von Wasser nach der Blüte; 6. bei der aparten Weiterzüchtung von Klonen, wobei man irrtümlich annahm, daß es sich um somatische Mutationen handele.

Die beschriebenen Röntgenbestrahlungsexperimente können uns hier in hohem Grade zur Lehre dienen.

Besprechungen aus der Literatur

Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur 1940 bis 1945. Herausgegeben von der Biol. Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem, bearbeitet von **J. Bärner**. Berlin 1953. 2 Bde., 1308 S. Im Buchhandel durch den Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg. Brosch. 97,— DM.

Die früher von der Biologischen Reichsanstalt herausgegebene Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur, die bis 1944 erschien und die einschlägige Weltliteratur bis zum Jahre 1939 berücksichtigte, gehörte zum unentbehrlichen Rüstzeug jedes Phytopathologen. Die Lücke, die sich mit der kriegsbedingten Einstellung dieser wichtigen Dokumentation auftrat, mußte um so schmerzlicher empfunden werden, als während der Kriegs- und ersten Nachkriegsjahre auch alle persönlichen Verbindungen zum Auslande abrisen. Es ist der Initiative des Präsidenten der Biologischen Bundesanstalt zu danken, daß die Mittel für die Fortführung der Bibliographie beschafft werden konnten. Der Bearbeiter **Bärner** legt die ersten beiden Bände vor, die die Literatur der Jahre 1940—1945 umfassen. Eine ungeheure Arbeit ist hier geleistet, werden doch schätzungsweise 26 000 bis 27 000 Titel angeführt. Die früher bewährte Aufteilung wurde beibehalten. Sämtliche Kapitelüberschriften erscheinen in deutscher, englischer und französischer Sprache und sind in einem Index zusammengefaßt. Im Verein mit dem am Schluß gebrachten Autorenverzeichnis ist so die Möglichkeit schnellster Orientierung gegeben. Es ist zu hoffen, daß die ab 1946 erschienene Literatur gleichfalls in absehbarer Zeit veröffentlicht und so der wissenschaftlichen Welt wieder leichter zugänglich gemacht wird.

Hassebrauk, Braunschweig

Festschrift zur 50. Wiederkehr der Verlegung der Höheren Gärtnerlehranstalt von Wildpark (1824 bis 1903) nach Dahlem (1903—1953). Herausgegeben von der Technischen Universität Berlin-Charlottenburg, Fakultät für Landbau, Abt. Gartenbau. 134 Seiten mit mehreren Abb. und graph. Darstellungen. Erhältlich beim Verlag Paul Parey, Berlin SW 68, Lindenstr. 44—47. DM 6,—.

E. Kemmer gibt in einem „Geleitwort“ einen Überblick über die Entwicklung der ältesten Höheren Gärtnerlehranstalt Deutschlands. — E. Böhnert und E. Mühlendyck bringen ein Beispiel für die Erarbeitung gärtnerisch brauchbarer Sorten aus Wildformen in der Arbeit „Die züchterische Entwicklung der *Primula malacoides* Franchet“.

H. H. Baetge und E. Begemann berichten „Über die Enthärtung von Wasser mit Hochmoortorf“. Diese ist grundsätzlich möglich und wirtschaftlich tragbar, wenn nicht ein dauernd härtefreies Wasser gefordert wird. Dieselben Verfasser beantworten die Frage: „Welche Schäden werden durch Überdüngungen mit Spurenelementen hervorgerufen?“, dahin, daß die als Anionen zugesetzten Spurenelemente B und Cr ein typisches Schadbild ergeben, die als Kationen verwendeten Elemente Zn, Mn, Cu, Cr wohl Schädigungen verschiedenster Art, aber kein typisches Schadbild verursachen, und daß typische und nicht typische Symptome durch steigende Gaben verstärkt auftreten.

Es folgen Arbeiten von G. Allinger: Garten- und Landschaftsgestaltung im 20. Jahrhundert, P. Mittelstädt: Neuzeitlicher Wegebau, und W. Schalt: Die wirtschaftliche Lage des Zierpflanzenbaues in West-Berlin.

H. Riethus berichtet über „Anbau- und Lagerungsversuche mit Dauerweißkohl verschiedener Herkunft und Düngung“. Die Art der Düngung wirkt sich auf die Erträge und den Geschmack des Weißkohls und des daraus hergestellten Sauerkohls, weniger jedoch — abgesehen von Stickstoffverbindungen — auf die Haltbarkeit aus. Für die Lagerung sind Temperatur und andere Faktoren viel wichtiger. Stark gedüngter Kohl hat beim Lagern große Verluste durch Schwund und Verderb, die wahrscheinlich mit der Zunahme der Aminosäuren zusammenhängen und durch sorgfältige Behandlung ausgeglichen werden müssen. — Es folgen Ergebnisse einiger „Tastversuche zur Grundlagenforschung im Obstbau“. „Die Wandlung der Baumleistung durch operative Maßnahmen, insbesondere durch die Fruchtbrücke“ (F. Schulz) vollzieht sich in der Weise, daß die vegetative Entwicklung eingeschränkt werden kann, die Ertragsleistung aber trotz verringerten Kronenraums zunimmt. Für den Apfel eignen sich als Fruchtbrücke die Typen IX und II, für die Birne die Quitte. Die Eignung von Edelsorten muß noch untersucht werden. — „Über Austauschversuche, insbesondere unter Verwendung von Edelsorten als Unterlagen“ arbeitet R. - H. Kirchhoff. Versuche mit Johannisbeeren geben Hinweise hinsichtlich der Unverträglichkeit und Dominanzverhältnisse zwischen Kronen- und Wurzelpartner. Austauschversuche mit wurzelechten Apfelsorten wurden eingeleitet. — Versuche, die den Einfluß der Edelsorte auf die Unterlage prüfen sollen, beschreibt I. Thiele in der Arbeit „Über die Prüfung der Unterlagenbeeinflussung an der Edelsorte“, wobei die Wirkung nicht an der Unterlage, sondern bei einem Grasunterkulturversuch an der Edelsorte studiert wurde. Geeignete Edelsorten bringen es selbst bei einer grasempfindlichen Unterlage wie Typ IX zu einer hohen Leistungsfähigkeit. Es mag gelingen, durch Anbau bestimmter Sorten die Gefahren der Grasunterkultur wesentlich zu mildern.

A. Mehlitz und H. Ballschmieter berichten „Über Pektase (Pektinesterase) verschiedener Herkunft und Versuche zu ihrer Verwendung bei der Herstellung von Obstpulpen“. Verschiedene Präparate wurden in ihrer Abhängigkeit von p_{H^-} -Werten, Temperatur usw. untersucht; besonders geeignet war Luzernepektase. Die erwünschte Formerhaltung von Fruchtstücken in Obstpulpen ist ausreichend, wenn Pektase, Kalzium und Pektin in genügender Menge vorhanden sind.

U. Schdraweit, Dahlem

Fischer, G. W., Manual of the North American Smut Fungi. The Ronald Press Company, New York 1953. 343 S., 136 Abb. 8,75 Dollar.

Die letzte, 1906 erschienene Monographie der nordamerikanischen Brandpilze von Clinton wies 197 Spezies nach, denen Zundel 1939 in einem Nachtrage noch weitere 74 Arten hinzufügte. Der Verf. beschreibt in dem vorliegenden Manual 22 Genera, 276 Spezies und mehrere Varietäten auf 242 Wirtspflanzen. Die Darstellung ist rein taxonomisch und enthält keine näheren Angaben zur Biologie oder Bekämpfung. Biologische Fragen sollen in einem gesonderten Bande besprochen werden. Fischer beginnt mit einem Bestimmungsschlüssel an Hand der Wirtspflanzen, einem weiteren

(von Clinton übernommen) Bestimmungsschlüssel für die Genera (unter Außerachtlassung des Keimungsmodus) und bringt dann im speziellen Teil die Beschreibung der einzelnen Gattungen und Arten, größtenteils auf Grund eigener Untersuchungen. Auch hier ist aus praktischen Erwägungen die alphabetische Reihenfolge ohne Rücksicht auf Familienzugehörigkeit gewählt worden. Literaturverzeichnis und Index beschließen das Werk. Das Manual beansprucht insofern allgemeine Beachtung, als der Verf. sich mit der grundsätzlich so wichtigen wie heiklen Frage der Speziesumgrenzung auseinanderzusetzen hatte und weiterhin ja viele der beschriebenen Brandarten Kosmopoliten sind. Für den Speziesbegriff waren für den Verf. in erster Linie morphologische Gesichtspunkte maßgebend. Bei Brandpilzen gleicher oder ähnlicher Morphologie, aber mit Wirtspflanzen, die verschiedenen Familien entstammen, wurde dagegen auch eine gesonderte Speziesbenennung für richtig gehalten. Im übrigen werden die Internationalen Nomenklaturregeln zugrunde gelegt. Zunächst uns ungewöhnlich oder unglücklich erscheinende Benennungen sollten nach Ansicht des Verf. dennoch Eingang finden, zumal sich solche anscheinend „unlogischen“ Namen auch bei zahlreichen anderen pathogenen Pilzen finden und anstandslos hingenommen werden. Auf Grund all dieser Erwägungen hat z. B. *Ustilago levis* (Kellerm. et Sw.) Magn. zu verschwinden, sie ist identisch mit *U. hordei* (Pers.) Lagerh. *U. tritici* (Pers.) Rostr. hat in *U. nuda* (Jens.) Rostr. aufzugehen. Der Weizensteinbrand muß *Tilletia caries* (DC.) Tul., der Zwergbrand *T. brevitaciens* G. W. Fisch. benannt werden, usw. — Die Bezeichnung „Chlamydosporen“ wird vom Verf. abgelehnt, da die Brandsporen nicht der mykologischen Determination einer Chlamydospore entsprechen.

Fischers Brandmonographie ist ein außerordentlich wertvolles und wissenschaftlich reizvolles Buch, in dem ein riesiges Material kritisch verarbeitet ist. Der Mut zur Konsequenz ist angesichts der nachgerade chaotisch werdenden Nomenklaturverhältnisse in der Mykologie zu begrüßen, auch wenn er sicherlich hier und da Widerspruch herausfordert wird. Die große Zahl photographischer Abbildungen erhöht den Wert des preiswürdigen, auch sonst vorzüglich ausgestatteten Buches erheblich, um so mehr, als in den weitaus meisten Fällen der gleiche Vergrößerungsmaßstab (900×) für die Sporen gewählt worden ist.

H a s s e b r a u k, Braunschweig

Otto Geßner: Die Gift- und Arzneipflanzen von Mitteleuropa. 2. völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage. XII, 804 S. und 128 ganzseitige farbige Tafeln. Karl Winter-Universitätsverlag, Heidelberg 1953. Geb. 32,— DM.

Die erste, vor mehr als 20 Jahren erschienene Auflage war für Mediziner, Pharmazeuten und Biologen schnell zu einem handlichen Standardwerk der Medizinalpflanzen geworden, das sich an den Universitäten in dem stärker gepflegten Unterricht natürlicher Heilmittel großer Beliebtheit erfreute und auch außerhalb Deutschlands keine Parallele besaß. Das lag nicht zuletzt daran, daß es von einem Pharmakologen geschrieben war, der kritisch Wirkung und Indikationsbereich abzugrenzen imstande war. Die 2. Auflage, die wesentlich erweitert und mit Rücksicht auf die außerordentliche Mehrung unserer Kenntnisse modernisiert worden ist, zeigt die Vorzüge der ersten im verstärkten Maße. Insbesondere sind Homöopathie und Volksheilkunde

noch stärker berücksichtigt. Die Einteilung erfolgt nach stofflichen Prinzipien: Alkaloide führende Pflanzen, Glykoside führende usw. Jeder weiß, daß bei der komplexen Zusammensetzung der Organismen und insbesondere bei dem gleichzeitigen Vorkommen verschiedener Wirkstoffe ein solches Prinzip schwer durchzuführen ist. Aber es hat den großen Vorteil, daß es Vergleichbares zusammenbringt und daß die Pflanze als ein Träger spezifischer stofflicher Wirkungen gesehen wird. Jedem Kapitel ist ein allgemeiner Abschnitt vorangestellt, der die Hauptwirkstoffe chemisch, botanisch-pharmakognostisch, physikalisch, pharmakologisch, toxikologisch und allgemein therapeutisch behandelt. In ähnlicher Weise ist die Darstellung jeder einzelnen Pflanze gegliedert. Bei der „Botanik“ ist nicht nur die Morphologie behandelt, sondern auch die Pflanzengeographie und Ökologie. Um einen Überblick über die Ausführlichkeit der Beschreibung zu geben: für *Matricaria chamomilla* werden 5, für die Digitalis-Gruppe 43, für *Claviceps purpurea* 14 Seiten gebraucht. Es werden auch seltener benutzte Heilpflanzen berücksichtigt; so folgen aufeinander *Capsella*, *Chenopodium vulvaria*, *Galega*, *Ephedra*, *Hordeum*, *Capsicum*, *Conium*, *Aethusa*, *Lobelia dortmanna*, *Lolium* . . . Bei den stark wirkenden Pflanzen sind besonders ausführlich auch die Vergiftungen, ihre Prognose und Behandlung bearbeitet. Im übrigen ist eine riesige Originalliteratur berücksichtigt und zitiert (2113 Nummern). Den Schluß des Werkes bilden die Giftpilze, ein sehr sorgfältig zusammengestelltes Sachregister auf 54 Seiten, das für die praktische Verwendung des Buches von größtem Wert ist, und das bestens reproduzierte Bildmaterial. Das Werk ist natürlich kein „naturwissenschaftliches Taschenbuch“ mehr, sondern an Umfang und Inhalt weit mehr. Es verdient wärmste Empfehlung.

M o t h e s, Gatersleben

Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Begründet von Paul Sorauer, V. Band, Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen, 2. Teil, 5. bearbeitete Auflage, herausgegeben von Prof. Dr. H. Blunck. 1. Lieferung, Berlin, Paul Parey, 1953, 311 S., 89 Abb., Ganzleinen geb. 80,— DM.

Nachdem vor wenigen Monaten der Trichopteren- bzw. Lepidopterenband des Sorauer'schen Handbuches neu erschienen ist, folgte nun der Dipteren- bzw. Hymenopterenband. Die Hauptabschnitte sind bearbeitet von W. Hennig (*Diptera*), H. Francke-Großmann (*Hymenoptera*, *Symphyta*) und K. Gößwald (*Hymenoptera*, *Aculeata*). Kürzere Beiträge lieferten H. Maercks (*Tipulidae*) und E. Otten (*Cynipoidea*, *Chalcidoidea*). Wie üblich sind für die aufgeführten Zweiflügler- und Hautflüglerarten jeweils Angaben über Schadbild, Lebensweise, wirtschaftliche Bedeutung, Parasiten und Gegenmaßnahmen gemacht. Ebenso wichtig sind die ausführlichen, fast lückenlos bis in die letzte Zeit reichenden Literaturzitate, die für ein tieferes Eindringen in die Materie außerordentlich nützlich sind. Gegenüber der letzten Ausgabe ist der Dipterenteil im Umfang verdoppelt, während der Hymenopterenteil etwa die gleiche Länge wie früher aufweist.

Bei der Durchsicht des Bandes fiel dem Ref. folgendes auf. Im Dipterenteil sind die Parasitenlisten außerordentlich umfangreich, sie betragen z. B. bei der Hessefliege 26 Zeilen, während die gesamte Abhandlung der Spargelfliege auf 14 Zeilen beschränkt ist. Diese Angaben könnten vielleicht zugunsten des biologischen Teils gekürzt werden. Weiter könnte noch Platz

gewonnen werden, wenn man nur die wirklich aktuellen Bekämpfungsverfahren aufführt, auf Methoden, die, wie Geflügel- und Schweineeintrieb oder Vernichtung von Sägewespenpuppen durch Ausheben und Ausschleimen des Bodens, meist nur noch historische Bedeutung haben, verzichtet und dafür neuere Methoden anführt, wie z. B. Bekämpfung der Kirschfliege im Nebelverfahren u. a. Sollte man nicht auch den Begriff der *nomina conservanda* etwas großzügiger anwenden und auf nomenklatorische Neuheiten (*Cecidomyidae* jetzt *Itonididae*, *Athalia colibri* jetzt *A. rosae*), an die sich der Praktiker nur schwer gewöhnen wird, verzichten? — Wünschenswert wäre auch eine etwas einheitlichere Bebilderung des Handbuches. Es enthält z. B. der Dipterenteil nicht eine einzige Wiedergabe eines Schadbildes, wohl aber 25 Darstellungen (Flügelgeäder usw.), die mehr von systematischem Wert sind. — Vielleicht könnten diese Hinweise bei einer späteren Neuauflage des Buches von Nutzen sein.

Im übrigen verdient die Arbeit des Herausgebers und seiner Mitarbeiter vorbehaltlose Anerkennung. Alle Entomologen, denen der „Sorauer“ bei der täglichen Arbeit unentbehrlich ist, sind dafür dankbar, daß sie wieder über eine auf den neuesten Stand gebrachte Neuauflage verfügen können. Die Aufmachung des Buches mit festem Leineneinband und die Wiedergabe der Abbildungen auf bestem Kunstdruckpapier sind ausgezeichnet.

Steiner, Braunschweig

Heinze, K., Die Schädlinge, Krankheiten und Schädigungen unserer Hackfrüchte (Kartoffeln und Rüben). Berlin und München: Duncker & Humblot. XVI, 367 S., 189 Abb., Gzl. 44,— DM.

Der Entschluß des Verf., eine gesonderte und erschöpfende Darstellung der an Kartoffeln und Rüben auftretenden Krankheiten und Schädigungen zu bringen, ist begrüßenswert und entspricht zweifellos einem Zeitbedürfnis. Denn die einschlägigen phytopathologischen Buchwerke können naturgemäß nicht ins einzelne gehen oder entsprechen — soweit es sich um Handbücher handelt — im allgemeinen nur vorübergehend dem jüngsten Stande der Forschung. Allerdings erwuchs dem Verf. bei seinem Vorhaben die schwierige Aufgabe, das Stoffgebiet im Bereich der minder wichtigen Erkrankungen zu begrenzen. Inwieweit er hier den sicherlich divergierenden Ansichten der Praktiker gerecht geworden ist, muß die Zukunft lehren. Um Wiederholungen nach Möglichkeit zu vermeiden, sind zunächst tierische Schädlinge besprochen, die Kartoffeln wie Rüben gleichermaßen gefährlich werden können, und danach die speziellen Schädlinge. Es folgen dann einzelne Abschnitte über die wichtigsten wie auch die weniger wichtigen Infektionskrankheiten und nicht-parasitären Erkrankungen der beiden Hackfrüchte. Jeder Abschnitt bringt neben einer eingehenden Schilderung des Krankheitsbildes alle biologischen und ökologischen Daten sowie Angaben über die nach heutigen Erfahrungen zweckmäßigste Bekämpfung. Erst nach jedem größeren Abschnitt findet sich ein ausführliches Literaturverzeichnis. Da auf diese Weise Arbeiten über verschiedene Gebiete in alphabetischer Reihenfolge der Autoren zusammengefaßt sind, ist die Orientierung erschwert. Vielleicht wäre eine weitere Aufteilung der Literatur zweckmäßiger gewesen, auch wenn dadurch vereinzelt Wiederholungen unvermeidlich geworden wären. Die vorzüglichen Abbildungen, mit denen der Verlag nicht geizt hat, sind eine wertvolle Bereicherung des Textes. Man kann den Verf. zu diesem Werk beglückwünschen. Es wird trotz des hohen

Preises sicherlich die Verbreitung finden, die ihm gebührt, und für die Praxis wie für den phytopathologischen Unterricht ein willkommener Ratgeber sein.

Hassebrauk, Braunschweig

Hilkenbäumer, F.: Zweckmäßige Arbeitsweise im Obstbau. Arbeitsmerkheft 8/9. Ernte, Sortierung und Verpackung von Kern-, Stein- Beerenobst. 12 × 17 cm; 112 Seiten mit 103 Abbildungen in Kartonumschlag. Verlag J. Neumann-Neudamm. Melsungen Bez. Kassel. 2,80 DM.

In netten, instruktiven Zeichnungen und kurzen, prägnanten Sätzen, in aller Kürze aber doch ausführlich und ins einzelne gehend, wird der Weg des Obstes vom Baum bis zur Versand- bzw. Verkaufskiste im Schema geschildert. Obwohl für den Erwerbsobstbau zugeschnitten, für den es speziell die Sortierungsvorschriften und -richtlinien bringt, wird dies kleine, ansprechende Büchlein auch dem Liebhaber und Kleingartenbesitzer viele nützliche Hinweise geben.

Schander, Sarstedt

Hilkenbäumer, F.: Obstbau-Grundlagen, Anbau und Betrieb. Berlin und Hamburg: Verlag Paul Parey. 3. Aufl. 1953. 355 S., 87 Abb. Kart. 25,— DM, Ganzln. 28,— DM.

Dieses nunmehr in 3. Auflage vorliegende Buch zählt zu den Standardwerken des Obstbaues. Es wendet sich ebenso an den Praktiker wie an den Wissenschaftler, und ist durch seinen didaktisch klaren Aufbau besonders auch für den Lernenden im Obstbau geeignet.

Gegenüber der vorigen Auflage ist das Buch wesentlich modernisiert worden, was bei dem raschen Fortschreiten unserer Erkenntnisse auch unbedingt zu fordern ist. Besonders bemerkenswert ist dies bei den Kapiteln über Pflanzenschutz und beim Einsatz der Technik, wie Sortierung, Spritzung und Bodenbearbeitung. Sehr eingehend wird das Gebiet der Mangelerscheinungen behandelt, dem auch im deutschen Obstanbau eine immer größer werdende Bedeutung zukommt. Die Ausstattung mit Abbildungen (Fotos und Zeichnungen) ist hervorragend.

Loewel, Jork

Mühle, Erich: Die Krankheiten und Schädlinge der zur Samengewinnung angebauten Futtergräser. (Wissenschaftliche Abhandlungen der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Bd. I). Leipzig: S. Hirzel 1953. 167 S., 35 Abb., Hln. 8,80 DM.

Das Fehlen einer zusammenfassenden Darstellung der an Futtergräsern auftretenden Schädlinge und Krankheiten war bisher ein fühlbarer Mangel des deutschen phytopathologischen Schrifttums. Es ist das große Verdienst des Verf., diesen Mangel in vorbildlicher Weise behoben zu haben. Mühle beschränkt seine Ausführungen im wesentlichen auf die 14 wichtigsten Gräserarten des deutschen Grassamenanbaus. Er stützt sich auf seine eigenen reichen Erfahrungen, auf die Beobachtungen zahlreicher Saatzucht-leiter, Samenbauberater, Pflanzenschutzämter und anderer Stellen der landwirtschaftlichen Praxis und wertet weiterhin das internationale einschlägige Schrifttum sorgfältig aus. 429 Literaturzitate zeugen von der gewissenhaften

und mühevollen Arbeit, die gerade auch in dieser Hinsicht geleistet ist. Nach grundlegenden Ausführungen werden zunächst die Krankheitserscheinungen und Schädlinge von allgemeiner Bedeutung besprochen, wobei das Stoffgebiet aufgeteilt ist in: Krankheiten und Schädlinge während der Jugendentwicklung, während des Heranwachsens im blütenlosen Zustande, während des Schossens, des Blühens, der Samenreife und schließlich während des Lagerns nach der Ernte. Einem Abschnitt über die Krankheiten und Schädlinge der einzelnen Grasarten folgen abschließende Ausführungen über die Ergebnisse und die zukünftigen Aufgaben der phytopathologischen Forschung bei Futtergräsern, die besonders wertvoll und richtungsweisend sind. Es ist hervorzuheben, daß vom Verf. 27 Schädlinge und Krankheits-erreger, teilweise ernstlicher Bedeutung, beschrieben werden, die unter deutschen Verhältnissen als Gräser-schädlinge noch niemals erwähnt wurden, und unter diesen 13 Schädlinge, die bisher überhaupt noch nicht an Futter-gräsern beobachtet sind. Mühl es Buch wird sowohl von seiten der Praxis wie der Forschung lebhaft begrüßt werden und hoffentlich dazu anregen, daß der Erforschung der Biologie und Bekämpfung der Gräserkrankheiten künftig mehr Beachtung geschenkt wird als bisher. Nicht unerwähnt soll die gute Ausstattung bleiben, die der Verlag dem preiswerten Buch hat zuteil werden lassen.

Hassebrauk, Braunschweig

Schmidt, E. W., Die Pflanze als Patient. Gebr. Borntraeger, Berlin 1953. 256 S., 16 Tafeln. Geb. 19,20 DM.

Es handelt sich um die Neuauflage jenes bekannten Buches, das 1948 unter dem Titel „Die kranke Pflanze“ im Gartenverlag erschien und damals bereits allerseits wohlwollende, teilweise sogar begeisterte Aufnahme gefunden hat. Straft doch der Verf. mit diesem Büchlein alle jene Lügen, die den Deutschen die Fähigkeit absprechen, wissenschaftliche Fragen dem Nichtfachmann in fesselnder und allgemeinverständlicher Form zugänglich zu machen. Die neue Auflage hat in mannigfacher Beziehung gewonnen. Manche Härten sind abgeschliffen, die historischen Ausführungen, die das Buch auch dem Phytopathologen besonders wertvoll erscheinen lassen, sind noch vervollständigt. Das gilt u. a. vornehmlich für den Exkurs über die Bakteriologie. Einen großen Gewinn stellen die neu eingefügten vorzüglichen Bildtafeln dar. Vielfach sind die inzwischen gewonnenen Erkenntnisse berücksichtigt, wenngleich hie und da eine Revision wünschenswert wäre. So könnte ein Laie von der auf S. 91 gebrachten Schilderung den Eindruck gewinnen, als ob die nach Fisch riechenden Steinbrandähren schwarz aussähen. Die beschriebene Flugbrandbekämpfung berücksichtigt nicht die inzwischen erzielten Fortschritte (114). Daß der Rost auf dem Wintergetreide überwintert, ist eine Feststellung, die in dieser Ausschließlichkeit für Deutschland nicht zutrifft und jedem Bauern für die den Hafer befallenden Rostarten eindeutig irrig erscheinen muß (124). Die Bekämpfung der Pflaumensägwespe mit Quassiabrühe dürfte heute als überholt anzusehen sein, wo wir E-Präparate mit ihrer viel größeren Wirkungsbreite zur Verfügung haben (141). Leider trifft die Aussage, daß wir bei unseren Obstbäumen keine Virosen kennen, nicht mehr zu (158). Ganz schlecht beraten war der Verf., wenn er 1953 Escherichs veraltete Meinung zitiert, daß Borkenkäferschäden bei uns nicht mehr so hoch einzuschätzen seien, und weiterhin mit keinem Wort die gerade überwundene größte Borkenkäfer-

kalamität erwähnt, die jemals die europäischen Fichtenbestände verheert hat (178/79). 2,4-D und andere — nicht erwähnte — Herbizide auf ähnlicher Basis werden heute nicht nur in Amerika „schon weitgehend“ angewendet (235). — Diese vereinzelt Hinweise können dem Buche aber nicht abträglich sein, dessen einmaliger Wert darin besteht, ein auch in naturwissenschaftlich interessierten Kreisen viel zu wenig bekanntes, volkswirtschaftlich so ungemein bedeutungsvolles Forschungsgebiet in flüssigem, ja teilweise geradezu spannendem Stil zu schildern. Möge auch die neue Auflage die Verbreitung finden, die ihr gebührt!

H a s s e b r a u k, Braunschweig

Werneck, H. L., Die naturgesetzlichen Grundlagen des Pflanzen- und Waldbaues in Niederösterreich. (Forschungen zur Landeskunde von Niederösterreich, Band 7.) Mit 20 Karten. XII, 332 Seiten. Verlag: Verein für Landeskunde von Niederösterreich und Wien. Wien 1953. Preis brosch.: 30,— ö. S.

Mit der „Geographie und Ökologie des Pflanzen- und Waldbaues“ von Niederösterreich hat sich der Verfasser seit 1923 mit Unterbrechungen beschäftigt. Bereits 1924 konnte er eine erste Veröffentlichung über diese Fragen erscheinen lassen. Niederösterreich ist für eine Untersuchung derartiger Fragen besonders geeignet, da dort wie in wenigen anderen Gebieten Mitteleuropas auf engstem Raume die standörtlichen Voraussetzungen sehr stark wechseln. In der vorliegenden Schrift, die sich sehr eingehend mit den natürlichen Grundlagen für Land- und Forstwirtschaft und den daraus zu ziehenden Folgerungen in diesem Gebiete befaßt, werden im ersten Hauptteil die Boden- und Klimaverhältnisse, die orographischen Faktoren und die Phänologie behandelt. Der zweite Hauptteil vermittelt eine pflanzengeographische Gliederung des Landes in natürliche Wuchsräume auf Grund bisheriger geobotanischer Arbeiten. Die bereits für Niederösterreich vorliegenden pflanzensoziologischen Untersuchungsergebnisse konnten leider nicht vollständig berücksichtigt werden. Anschließend werden die gleichen Raumeinheiten als „naturgesetzliche Pflanzen- und Waldbaugebiete“ behandelt. Hierbei werden die allgemeinen standörtlichen Voraussetzungen in den einzelnen Räumen dargestellt und anschließend die Lebensmöglichkeiten für Kulturpflanzenarten mit Hinweisen auf ihre Verbreitung und gegebenenfalls auf Sorten beschrieben. Ein Ausblick auf die Bedeutung der Ergebnisse für angewandte und benachbarte Wissenschaften beschließt das Werk.

Diese Zusammenfassung von umfangreichen Grundlagen für den Pflanzen- und Waldbau aus den verschiedensten Zweigen der Naturwissenschaften und vor allem der Versuch, die Arbeitsergebnisse der Pflanzengeographie für praktische Fragen nutzbar zu machen, ist sehr zu begrüßen.

K n a p p, Köln

Druckfehlerberichtigung

In Heft 2, S. 76 ist ein Druckfehler übersehen worden. Das Thema des Vortrages von E. H. Reinau in Hamburg muß lauten: „Zur Kinetik der CO₂ in der Luft um Grünpflanzen in geschlossenen Beständen“.

Personalnachrichten

Unser Korrespondierendes Mitglied Prof. Dr. Ernst G ä u m a n n, Zürich, ist zum Ehrendoktor der Sorbonne ernannt worden.

Unserem Mitglied Herrn Prof. Dr. Richard H a r d e r, Göttingen, ist von der Technischen Hochschule Stuttgart die Würde eines Dr. rer. nat. honoris causa verliehen worden. Außerdem wurde er zum Korrespondierenden Mitglied der American Society of Plantphysiologists ernannt.

Unser Mitglied Prof. Dr. Oldwig J a n c k e, Neustadt, wurde zum Ordentl. Mitglied der Pfälzischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften ernannt.

Unserem Korrespondierenden Mitglied Prof. Dr. Johanna W e s t e r d i j k, Baarn, wurde die im Mai verliehene Otto-Appel-Gedenkmünze anlässlich der Pflanzenschutztagung in Heidelberg im Rahmen einer Feierstunde überreicht.

Aus der Mitgliederbewegung

Ehrenpräsident

Gassner, Dr. Dr. h. c. Gustav, Professor für Botanik an der Technischen Hochschule, Präsident a. D., (20 b) Braunschweig, Humboldtstraße 1.

Ehrenmitglied

v. Tschermak-Seysseneegg, Prof. Dr. Erich, Hofrat, Wien XIX, Hardtgasse 29 (Österreich).

Neue Mitglieder

Anhaeuffer, Dr. Hiltrud, Bad. Staatl. Landwirtschaftl. Versuchs- und Forschungsanstalt, (17 a) Augustenberg, Post Grötzingen (Kreis Karlsruhe).

Arnold, Carl-Gerold, (13 a) Erlangen, Schallershofer Str. 77.

Bautz, Dr. Elisabeth, Forstbotanisches Institut der Universität, (17 b) Freiburg (Br.), Schaenzlestr. 9/11.

Buhl, Dr. Claus, Wissenschaftl. Angestellter am Institut für Getreide-, Ölfrucht- und Futterpflanzenbau der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, (24 b) Kiel-Kitzeberg, Schloßkoppelweg 8.

Niemann, Dr. Emil, Wissenschaftl. Angestellter am Institut für Getreide-, Ölfrucht- und Futterpflanzenbau der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, (24 b) Kiel-Kitzeberg, Schloßkoppelweg 8.

Rabbethge, Matthias, Diplomlandwirt, (20 b) Schloß Rotenkirchen über Einbeck.

Tögel, Dr. Edwin, Institut für landwirtschaftl. Botanik der Universität, (22 c) Bonn, Meckenheimer Allee 176.

Zeller, Dr. Otti, Institut für Obstbau der Landwirtschaftl. Hochschule, (14 a) Stuttgart-Hohenheim.

Anschriftenänderungen und Berichtigungen

Blunck, Dr. Hans, emer. ord. Professor, (22 c) Pech b. Bad Godesberg, Huppenbergsweg.

Brandenburg, Dr. Ernst, Professor, Direktor des Instituts für Phytopathologie der Justus-Liebig-Hochschule, (16) Gießen, Ludwigstraße 23.

Brucker, Karl Wilhelm, Heidelberg-Kirchheim, ist zu streichen.

Frickhinger, Dr. Hans Walter, Irschenhausen, ist zu streichen.

Frömming, Ewald, Berlin, ist zu streichen.

Gehring, Dr. Friedrich, Institut für Bakteriologie und Serologie der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, (20b) Braunschweig, Messeweg 11/12.

Hanf, Dr. Martin, (22 b) Limburgerhof (Pfalz), Königsplatz 10.

Könekamp, Dr. Alfred, Professor, Braunschweig-Völken-
rode, ist zu streichen.

Lüdecke, Dr. H., Professor, Leiter des Instituts für Zuckerrübenforschung,
(20 b) Göttingen, Holtenser Landstr. 78.

Neeb, Dr. Otto, Institut für Zuckerrübenforschung, (20 b) Göttingen,
Holtenser Landstr. 78.

Ullrich, Dr. Hermann, Professor, Direktor des Instituts für landwirt-
schaftliche Botanik der Universität, (22 c) Bonn, Meckenheimer
Allee 176.

Ulrich, Dr. Werner, Professor, Berlin-Wilmersdorf, ist zu
streichen.

